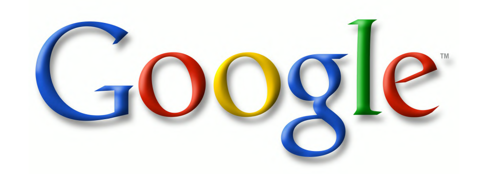
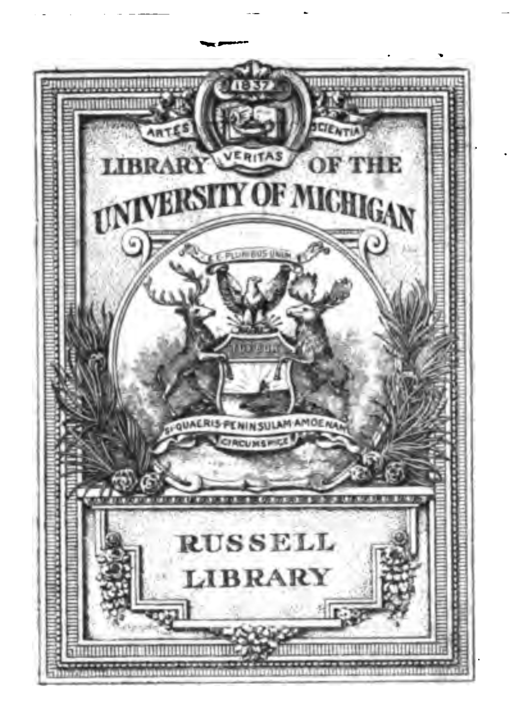
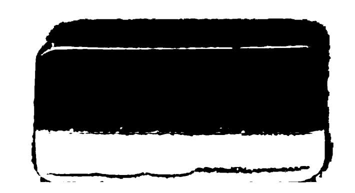





1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
RUSSELL
LIBRARY



LIBANON.

GRUNDLINIEN
DER
PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND GEOLOGIE
VON
MITTEL-SYRIEN.

VON

DR. CARL DIENER
PRIVAT-DOCENT AN DER K. K. UNIVERSITÄT IN WIEN.

MIT EINER GEOLOGISCHEN KARTE, SECHS LICHTDRUCKBILDERN UND SECHZEHN TEXTABBILDUNGEN.

WIEN, 1886.
ALFRED HÖLDER
K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER
I., ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Druck von Adolf Holzhausen,
k. k. Hof- und Universitäts-Buchdrucker in Wien.

LIBANON.

GRUNDLINIEN

DER

PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND GEOLOGIE

VON

MITTEL-SYRIEN.

VON

Dr. CARL DIENER

PRIVAT-DOCENT AN DER K. K. UNIVERSITÄT IN WIEN.

MIT EINER GEOLOGISCHEN KARTE, SECHS LICHTDRUCKBILDERN UND SECHZEHN TEXTABBILDUNGEN.

WIEN, 1886.

ALFRED HÖLDER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

I., ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien

Rothenthurmstrasse 15.

Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Herausgegeben von **E. v. Mojsisovics** und **M. Neumayr.** Jährlich 1 Band von 4 Heften. Mit 30 lithographirten Tafeln. 20 fl. — 40 M.

Doelter, Dr. C., Professor an der Universität in Graz. **Die Bestimmung der petrographisch wichtigeren Mineralien durch das Mikroskop.** Eine Anleitung zur mikroskopischen Gesteins-Analyse. Für Studirende höherer Lehranstalten, Berg-Ingenieure, Techniker etc. 60 kr. — 1 M. 20 Pf.

Hauer, Franz Ritter v., Director der k. k. geologischen Reichsanstalt. **Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österr.-ungar. Monarchie.** Zweite Auflage. Mit 691 Original-Holzschnitten. Broschirt 10 fl. — 20 M., eleg. geb. in Lwd. 11 fl. — 22 M., Halbfranz 11 fl. 50 kr. — 23 M.

— — **Geologische Karte von Oesterreich-Ungarn mit Bosnien-Hercegovina und Montenegro.** Auf Grundlage der Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Vierte, verbesserte Auflage. Preis flach oder cartonnirt 6 fl. — 12 M., auf Leinwand gespannt und in Leinwand gebunden 7 fl. — 14 M.

— — **Geologische Uebersichtskarte der österr.-ungar. Monarchie,** nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. 12 Blatt und 9 Texthefte. 45 fl. — 90 M.

Einzelpreise:

Section	I/II	Böhmen	mit Text 8 fl.	— 16 M.
„	III	Westkarpathen	„ „ 7 „	— 14 „
„	IV	Ostkarpathen	„ „ 7 „	— 14 „
„	V	Westliche Alpenländer . .	„ „ 7 „	— 14 „
„	VI	Oestliche Alpenländer . .	„ „ 7 „	— 14 „
„	VII	Ungarisches Tiefland . .	„ „ 7 „	— 14 „
„	VIII	Siebenbürgen	„ „ 8 „	— 16 „
„	IX	Farbenschema	„ „ 2 „	— 4 „
„	X	Dalmatien	„ „ 4 „	— 8 „
„	XI/XII	Farbenschema	„ „ 3 „	— 6 „

Helmhacker, Rudolf. Analytische Tabellen zum Bestimmen häufig vorkommender Mineralien mittelst der einfachsten Versuche. Zum Gebrauche in mineralogischen Uebungsstunden besonders für Anfänger herausgegeben. 60 kr. — 1 M. 20 Pf.

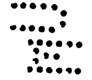
Hörnes, R., und **M. Auinger. Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterranstufe** in der österr.-ungar. Monarchie. 4. u. 5. Lfrg. Mit je 6 lith. Tafeln. à 8 fl. — 16 M.

Karrer, Felix. Der Boden der Hauptstädte Europas. Geologische Studie. Mit 22 in den Text eingedruckten geologischen Profilen und einem Titelbilde. 1 fl. — 2 M.

— — **Ueber die untergegangene Thierwelt in den Baumaterialien von Wien.** 40 kr. — 80 Pf.

Verlag von **Alfred Hölder**, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien

Rothenthurmstrasse 15.



Die Cedern des Libanon

auf dem Abstiege vom Ḍahar el Ḳaḍib.



Autor photogr. Jaffé & Albert phototyp.

Im Vordergrunde die alten Moränen (?) des Kadîschah-Gletschers, im Hintergrunde der Tum el Mizrâb.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

SEINEM HOCHVEREHRTEN LEHRER

HERRN

HOFRATH Dr. FRIEDRICH SIMONY

IN WIEN

DER

DANKBARE

VERFASSER.

VORWORT.

Die Beziehungen der Erdgeschichte zur Erdbeschreibung für ein bestimmtes, eng begrenztes Gebiet ausführlicher darzulegen, ist die leitende Idee des vorliegenden Buches.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, habe ich es versucht, in demselben eine monographische Schilderung der hervorstechendsten Züge der physischen Geographie von Mittel-Syrien zu entwerfen, wobei mein Hauptaugenmerk auf die Darstellung der geologischen Verhältnisse und ihre Bedeutung für die gegenwärtige Oberflächengestaltung des Landes gerichtet war. Obgleich ich wiederholt Gelegenheit genommen habe, aus dem Rahmen der Specialbeschreibung heraustretend, auch Fragen allgemeinerer Natur in den Kreis der Erörterung zu ziehen, so erscheinen die Grenzen meiner Arbeit dennoch im Wesentlichen durch die Veröffentlichung der unmittelbaren Ergebnisse meiner eigenen Studien vorgezeichnet.

Die Lichtdrucke und Textabbildungen, welche diese Darstellungen begleiten, sind nach meinen eigenen photographischen Aufnahmen und Skizzen angefertigt worden. Unter den beigefügten Profilen sind mehrere in überhöhtem Maassstab gezeichnet, da nur auf diese Weise eine hinreichende Deutlichkeit derselben erzielt werden konnte. Auch eine grössere Zahl von Höhenmessungen, die mittelst zweier Aneroide und eines Casella'schen Kochthermometers ausgeführt wurden, hat in dem vorliegenden Buche Verwerthung gefunden.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle dem ehrerbietigsten Danke für die zuvorkommende Förderung meines Unternehmens Ausdruck zu geben, welche mir von Seite des hohen k. k. Ministeriums des Aeusseren und der k. k. Botschaft in Constantinopel zu Theil wurde. Zu vielfachem Danke bin ich ferner Seiner Excellenz Freiherrn A. v. Kremer in Wien für dessen werthvolle Empfehlungen, desgleichen den Herren Consuln Lütticke und Bertrand in Damascus, Schulz und Dr. Hartmann, Kanzler-Dragoman des kais. deutschen Reiches in Beirût verpflichtet, welche mir auf meinen Reisen in Syrien wiederholt fördernd zur Seite standen.

Mit aufrichtiger Dankbarkeit gedenke ich endlich der mannigfachen Belehrung und Unterstützung, deren ich mich bei der Verarbeitung der wissenschaftlichen Resultate meiner Expedition von Seite meiner hochverehrten Lehrer und Collegen zu erfreuen hatte. Insbesondere sind es die Herren Professoren Suess, Neumayr, Penck, Hann, Friedr. Müller, Oberbergrath v. Mojsisovics und Hofrath Simony, welche in dieser Hinsicht zu dem Zustandekommen dieses Werkes in liebenswürdigster Weise beigetragen haben.

Wien, im September 1886.

Der Verfasser.

INHALT.

Seite

Vorrede IV

Einleitung 1

I. Abschnitt.

Allgemeine Uebersicht der stratigraphischen Verhältnisse von Mittel-Syrien.

Aeltere Ansichten von Botta, Russegger, Blanche, Conrad, Fraas, Lartet, Hamlin. — Juraschichten von Medschdel esch-Schems. — Gliederung der Kreideablagerungen. — Afrikanischer Charakter der Cenoman- und Turonstufe. — Eocänbildungen. — Jüngere Tertiärablagerungen bei Tripolis und in der palmyrenischen Wüste. — Eruptivgesteine 23

II. Abschnitt.

Das Litorale von Phönicien und der Libanon.

Uebersicht der geologischen Verhältnisse. — Das Litorale in seinen Beziehungen zum Meere und zum Libanon. — Veränderungen der Strandlinie. — Weltstellung von Beirût und Tripolis. — Thalsystem des Libanon. — Durchbruchsthäler. — Thalbildung im Libanon, ein Denudationsphänomen. — Cañons. — Oroplastische und orometrische Verhältnisse. — Das Klima von Beirût. — Vegetationsverhältnisse. — Schneegrenze im Arz Libnân. — Glacialspuren. — Verbreitung des Glacialphänomens in den Mittelmeerländern. — Oberflächenerscheinungen. — Karrenfelder. — Dolinenphänomen. — Hypothesen von Tietze und v. Mojsisovics. — Höhlenbildungen 57

III. Abschnitt.

Das Depressionsgebiet von Cölesyrien.

Die Thalsenke von Cölesyrien ein Graben. — Senkungsfeld von Ḥoms. — Die Beḳâ'a. — Flusssystem des Orontes und Leontes. — Hypsometrische und klimatische Verhältnisse. — Ruinen von Heliopolis (Ba'albek). —

Seite

Statistik der Erdbeben von Syrien. — Vertheilung der seismischen Bewegungen auf zwei Erdbebenzonen. — Die Scholle des Ḍahar el-Liṭâni. — Das Quellgebiet des Jordan. — Senkungsfeld des Baḥr el-Ḥûleh 237

IV. Abschnitt.

Der Antilibanon und das System der palmyrenischen Ketten.

Das Massiv des Grossen Hermon. — Structur des centralen und nördlichen Antilibanon. — Oroplastische Verhältnisse. — Stufenlandschaften auf der Ostseite des Antilibanon. — Senkungsfeld von Damascus. — Klima und Vegetationsverhältnisse der Ṛûtha. — Palmyrenische Ketten. — Dschebel el-Ṛarbî, Dschebel el-Wusṭânî und Dschebel esch-Scherkî. — Dschebel er-Rauwâk. — Palmyra. — Die syrische Wüste. — Das Plateau der Schûmerîjeh und des Dschebel Bil'âs. — Die palmyrenische Wüste 271

V. Abschnitt.

Die Leitlinien des Libanon-Systems in ihren Beziehungen zur Structur von Vorder-Asien und dem östlichen Mittelmeerbecken.

Die Jordanspalte, eine Grabenversenkung. — Die Leitlinien des Libanon-Systems. — Virgation der Horste in Mittel-Syrien. — Structur des nördlichen Syrien. — Gegensatz zwischen Tafel und Faltengebirge. — Tertiärablagerungen der Palmyrene. — Entstehung von Zwillingshorsten. — Die jüngsten Störungen 375

VERZEICHNIS DER LICHTBILDER.

Zu Seite
1. Die Cedern des Libanon auf dem Abstiege vom Ḍahar el-Ḳaḍîb (Titelbild) 199
2. Karrenfeld bei Afḳa (Libanon) 213
3. Dschubâta mit dem Dschebel Emḥâr 276
4. Ma'lûla am Ostabhange des Antilibanon 323
5. Ruinenfeld von Palmyra gegen NO. 354
6. Ḳala'at ibn Ma'âz bei Palmyra 360

TEXTABBILDUNGEN.

Figur Seite
1. Ansicht des Gipfels der Taumât Nîḥa (1850 m) von der Südostseite . 64
2. Profil entlang der Chaussée von Beirût nach Damascus 71
3. Profil durch den nördlichen Libanon und Antilibanon von der Küste über den Cedernpass und Ba'albek nach Ṣaidnâja 71
4. Profil durch den Dschebel Ṣannîn von der Mündung des Nahr el-Kelb nach Zaḥleh 75
5. Störungen am Ausgange des Nahr el-Kelb 77
6. Grundriss der Ruinen von Heliopolis 256
7. Der Grosse Hermon auf dem Wege von Damascus nach Ḳaṭana . . 279
8. Profil durch den südlichen Libanon und die Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni von Ṣaida auf den Grossen Hermon 280
9. Profil durch den südlichen Libanon, die Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni und den Grossen Hermon von der Mündung des Nahr ez-Zaherâni zum Birket er-Râm 280
10. Profil durch den centralen Antilibanon 303
11. Profile durch die östlichen Vorstufen des Antilibanon 305
12. Profile durch die östlichen Vorstufen des nördlichen Antilibanon . . 307

Figur Seite

13. Ansicht des Dschebel el-Aswad und Dschebel el-Mâni'a von Ḳubbet en-Naṣr (Dschebel Ḳâsiûn) 342
14. Ansicht des Dschebel 'Ain el-Wu'ûl von dem Ausgange des Wâdi 'Ain el-Wu'ûl 351
15. Profil der Schaarung des Dschebel er-Rauwâk an dem Plateau des Dschebel esch-Schûmerîjeh bei Palmyra 362
16. Uebersichtskarte der Structurlinien von Syrien 395

Geologische Karte von Mittel-Syrien.

DRUCKFEHLER.

Seite 45, Zeile 3 von oben, statt Lybische zu lesen Libysche.
„ 317, „ 17 „ unten, „ Ḥâsja „ „ Ḥasjâ,
Lichtdruck, Taf. III, statt Emhâr zu lesen Emḥâr.

EINLEITUNG.

Mannigfacher Art sind die Beziehungen, welche das Interesse des Forschers an den classischen Boden des alten Syrien knüpfen. Als die verbindende Brücke zwischen zwei Welttheilen, durch welche mehrere der ältesten Culturnationen mit einander in Berührung traten, als die Wiege von zwei Religionen, die heute mit verschwindenden Ausnahmen die Gebildeten aller civilisirten Staaten zu ihren Bekennern zählen, erscheint Syrien wie wenige Gebiete der Erde mit der geistigen Entwicklung der europäischen Völkergemeinschaft innig verflochten.

Zu wiederholten Malen ist sein Einfluss für die Geschicke des Abendlandes bestimmend gewesen: zum ersten Male, da die seefahrenden Phönicier durch ihre ausgebreiteten Handelsunternehmungen den Occident mit den Producten der asiatischen Industrie bekannt machten und in den Kreis des allgemeinen Verkehrs zu ziehen verstanden; dann, als die unaufhaltsam vordringenden Ideen des Christenthums, die Grundprincipien der ganzen antiken Staatsauffassung vernichtend, eine der grossartigsten geistigen und socialen Revolutionen ins Leben riefen; zum dritten Male, indem einige Jahrhunderte später Mohammed während seines Aufenthaltes in Palästina die erste Anregung zu seiner welthistorischen Mission empfing; zuletzt endlich innerhalb des Zeitalters der Kreuzzüge, deren maassgebende Bedeutung für die politische Entwicklung des Abendlandes in dem fortdauernden Kampfe zwischen Kaiserthum und Papstthum und dem schliesslichen Siege der kirchlichen Macht über die weltliche Gewalt ihren bezeichnenden Ausdruck findet.

In erster Linie sind es daher die Erinnerungen an grosse, weltgeschichtliche Ereignisse, die das Interesse des Forschers wie des Laien

in Syrien fesseln. Dieses Interesse aber wird umsomehr gefangen genommen, als jene Erinnerungen gleichzeitig eine der empfindlichsten Saiten des menschlichen Gemüthes berühren: das religiöse Gefühl. Mit einem geheimnisvollen Zauber erscheinen jene heiligen Stätten verklärt, an welchen der Stifter des Christenthums und seine Apostel gelehrt und gewandelt. Hier ist kein Berg, kein Bach, kein Stein, der nicht zum Gegenstande einer Legende geworden wäre. Alles vereinigt sich, um durch die Eindrücke einer erhabenen Vergangenheit den Sinn von jeder nüchternen Beobachtung abzuziehen.

So nimmt auf dem Boden des alten Syrien der Mensch mit seinen Einrichtungen und Werken unsere Aufmerksamkeit zunächst in Anspruch, während der Natur ihm gegenüber die dienende Rolle einer blossen Staffage zufällt. Wie wäre es auch anders möglich in einem Lande, dessen angestammte Bewohner seit jeher so eigenthümlich veranlagt waren, dass sie weder in Künsten noch in Wissenschaften Originelles leisteten und auf keinem anderen Gebiete geistiger Thätigkeit als in der Schöpfung religiöser Ideen productiv erscheinen!

Es darf daher nicht Wunder nehmen, wenn wir an der Arbeit der wissenschaftlichen Erforschung Syriens den Historiker und Archäologen in überwiegendem Maasse betheiligt sehen. Speciell der mittlere Abschnitt jenes ausgedehnten Territoriums, das vom Durchbruch des Dschihân bis zum ailantischen Busen, von der Ostküste des levantinischen Beckens bis an die Grenze der arabisch-mesopotamischen Wüsten- und Steppenregion sich erstreckt, ist bis in die jüngste Zeit eine Domäne derselben geblieben. Während demzufolge aus jenen Disciplinen eine reiche Literatur eingehender Specialuntersuchungen vorliegt, können wir uns einer gleichen gründlichen Kenntniss der physischen Verhältnisse von Mittel-Syrien keineswegs rühmen. Wohl sind auch auf diesem Forschungsgebiete innerhalb der beiden letzten Decennien anerkennenswerthe Fortschritte zu verzeichnen und ist es insbesondere den Bemühungen einzelner hochverdienter Männer, wie Russegger, v. Kremer, Kotschy, Lartet, Černik, Burton, Fraas, Sachau u. A. gelungen, einige der empfindlichsten Lücken desselben auszufüllen. Aus der Thatsache allein jedoch, dass selbst ein so ausgezeichneter Kenner der

gesammten Fachliteratur wie Eduard Suess[1]) noch im Jahre 1884 sich zu dem Urtheile veranlasst sah, eine so wichtige Frage wie jene nach der Stellung der Gebirgssysteme des Libanon und Antilibanon im Rahmen der Structur von Vorder-Asien als eine durchaus offene zu erklären, mag die Unvollständigkeit unserer diesbezüglichen Erfahrungen ermessen werden.

Ferdinand v. Richthofen[2]) hat überzeugender als irgend einer seiner Vorgänger nachgewiesen, dass eine wissenschaftliche Erdkunde sich vor Allem auf eine geologische Basis stützen müsse, dass die geologischen Probleme eines Landes in erster Linie zu lösen seien, um die geographischen Eigenthümlichkeiten desselben zu begreifen. Eine solche Grundlage fehlte für das Gebirgssystem des Libanon bisher in ausreichendem Maasse. Geographische Studien auf Grund eingehender geologischer, insbesondere tektonischer Untersuchungen erschienen mir daher als das vornehmste Ziel einer Forschungsreise, die ich im Laufe des Frühjahres 1885 in Mittel-Syrien unternahm und deren Schauplatz das durch seine Structur und oroplastischen Verhältnisse als geographische Einheit charakterisirte Ländergebiet zwischen dem Nahr el-Kebîr, der Thalsenkung des Orontes bei Ḥomṣ und dem Schûmerîjeh-Plateau im Norden, der arabischen Wüste im Osten, dem Leontesdurchbruch, der Depression des Baḥr el-Ḥûleh und den vulcanischen Massen des Dschôlân, Ḥaurân und der Tulûl eṣ-Ṣafâ im Süden bildete.

Was bis zum Jahre 1885 an topographischem Material für eine wissenschaftliche Behandlung dieses Gegenstandes vorlag, das hat der combinatorische Geist von Ritter[3]) in bewunderungswürdiger Weise zusammengefasst. So durchaus verschieden die Methode des Schöpfers der vergleichenden Erdkunde von dem Standpunkte der modernen, auf geologische Anschauungsweise gegründeten Auffassung sich darstellt, so sehr überrascht uns gleichwohl selbst heute noch die meisterhafte Behandlung des spröden, aus so gänzlich ungleichwerthigen Elementen

---

[1]) E. Suess: „Das Antlitz der Erde“, I. Bd., p. 636 und 653, Anm. 43.

[2]) v. Richthofen: „China“, I. Bd., p. 730 ff.; ferner: „Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie“. Leipzig, 1883.

[3]) C. Ritter: „Erdkunde von Asien“, VIII. Bd. Berlin, 1855.

bestehenden Stoffes. In der That war neben einer übergrossen Zahl von Publicationen theologischen, historischen und archäologischen Inhalts die Liste der für den Naturforscher bedeutungsvollen Angaben eine ziemlich beschränkte und selbst unter diesen wieder konnte nur ein kleiner Theil der wissenschaftlichen Kritik gegenüber Stand halten. Besassen doch nur wenige unter den Reisenden, welchen wir jene Aufzeichnungen verdanken, die hinreichende Vorbildung und Erfahrung, welche ihnen die Fähigkeit zu derartigen Beobachtungen und ihren Schilderungen jenen Grad von Zuverlässigkeit verliehen hätte, der als die nothwendige Bedingung für eine weitere Verwerthung derselben angesehen werden muss.

Nichtsdestoweniger erheben sich einzelne Arbeiten aus der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts bereits in anerkennenswerther Weise über das Niveau oberflächlicher Reisebeschreibungen. Es genügt, auf die Namen eines Wood, Vogüé, Irby, Mangels, Buckingham, Burckhardt, Brocchi, Schubert, Eli Smith und Robinson hinzuweisen, deren Schriften die geographische Kunde des Landes in nicht zu unterschätzendem Maasse gefördert haben.[1]) Die Krone unter den älteren Forschern gebührt wohl dem österreichischen Bergingenieur Russegger, der in Begleitung seines Assistenten Pruckner in den Jahren 1837 und 1838 einen grossen Theil von Syrien im Auftrage Moḥammed 'Âli's, des Chedive von Aegypten, bereiste und eine ausführliche Darstellung der physischen und geologischen Verhältnisse der von ihm besuchten Gegenden gab.[2]) Wenngleich der Erfolg keineswegs in jeder Hinsicht seinen Bemühungen entsprach und speciell seine Deutung der Stratigraphie des Libanon heute als verfehlt und den älteren Profilen von Botta[3]) gegenüber sogar als ein Rückschritt bezeichnet werden muss, so ist doch der Einfluss,

---

[1]) Ausführliche Verzeichnisse der gesammten älteren Literatur finden sich bei: Ritter l. c.; Robinson: „Palästina und die südlich angrenzenden Länder". Halle, 1841, und T. Tobler: „Topographie von Jerusalem". Berlin, 1853.

[2]) Russegger: „Reisen in Europa, Asien, Afrika 1835—1841", I. Bd. Stuttgart, 1841.

[3]) Botta: „Observations sur le Liban et l'Antiliban". Mém. de la Soc. géol. de France, 1ère sér., t. I., p. 135. 1833.

den seine Schilderungen auf die bis dahin vielfach irrigen Vorstellungen von Syrien nahmen, nicht hoch genug anzuschlagen.

In dieser Richtung wirkte mit kaum geringerem Verdienst ein zweiter österreichischer Forscher, ALFRED V. KREMER, der durch seine politische Mission im Orient zu einer Reihe von eingehenden Studien Gelegenheit fand, als deren Frucht die erste auf detaillirten Untersuchungen beruhende „Topographie von Damascus“[1]) und das vortreffliche Werk „Mittel-Syrien und Damascus“[2]) erschienen. Obschon gleich den meisten seiner Vorgänger von historischen Gesichtspunkten ausgehend, hat dieser scharfe Beobachter nichtsdestoweniger auch die topographischen Verhältnisse seines Excursionsgebietes in so verständnisvoller Weise klargelegt, dass CARL RITTER die Resultate jener Arbeit einem hervorragenden Abschnitt seiner „Erdkunde von Palästina und Syrien“ mit Recht zu Grunde legen durfte. Noch jetzt sind seine Schriften die beste Quelle für einzelne der darin behandelten Gegenden und die Schilderungen des Baradathales oder der Route von Dschêrûd nach Ḳarietên beispielsweise bis zu dem heutigen Tage durch keine vollständigeren ersetzt worden.

RITTER's epochemachendes Werk war eben zum Abschlusse gediehen, als zwei neue für die Kenntniss der Topographie von Syrien werthvolle Publicationen in rascher Aufeinanderfolge erschienen. Es sind dies der Bericht des amerikanischen Missionärs PORTER[3]) über seine Reisen im Antilibanon, der Damascene und Palmyrene und die „Map of the holy land“ von C. W. M. VAN DE VELDE,[4]) die erste

---

[1]) A. v. KREMER: „Topographie von Damascus“, Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, phil.-hist. Cl., I. Th., V. Bd., 1854, 55 Seiten; II. Th., VI. Bd., 1855, 36 Seiten.

[2]) A. v. KREMER: „Mittel-Syrien und Damascus“. Wien, 1853, 257 Seiten.

[3]) J. L. PORTER: „Five years in Damascus; including an account of the history, topography and antiquities of that city; with travels and researches in Palmyra, Lebanon and the Hauran“. 2 Vol. London, Murray, 1855.

[4]) C. VAN DE VELDE: „Map of the holy land“, 1:315.000, Gotha, J. Perthes, 1858. Die erste einigermaassen genaue Karte von Palästina nebst den angrenzenden Theilen Mittel-Syriens war nach den Itinerarien von ELI SMITH und ROBINSON von H. KIEPERT im Jahre 1856 im Maassstabe 1:600.000 entworfen worden. Noch früher erschien

in grösserem Maassstabe ausgeführte Karte des heiligen Landes und als solche ein für jene Zeit überaus schätzbares Quellenwerk der Terrainverhältnisse desselben.

Leider sollte das für die Erforschung von Mittel-Syrien so ruhmreiche Jahr 1858 nicht ohne einen schweren Verlust für die Wissenschaft vorübergehen. Einer ihrer unermüdlichsten Jünger, Dr. J. Roth, erlag als Opfer seiner rastlosen Thätigkeit auf seiner letzten grossen Expedition in das Gebiet der Jordanquellen am 26. Juni in Ḥaṣbeia einem mörderischen Fieberanfall.[1])

Von den weittragendsten Folgen für die Entwicklung der topographischen Kenntnisse von Mittel-Syrien in Europa waren die blutigen Christenmassacres des Jahres 1860 in Damascus und im Libanon, welche die Westmächte Frankreich und England zur bewaffneten Intervention veranlassten und die Errichtung einer selbstständigen Statthalterschaft im Libanon unter christlicher Verwaltung ins Leben riefen. Eines der wichtigsten Resultate der französischen Occupation des Libanon war eine Detailaufnahme des Schauplatzes jener beklagenswerthen Ereignisse durch den topographischen Stab des Expeditionscorps unter den Commandanten G. Gélis, Capitaine Bégouin und Nau de Champlouis, deren Ergebniss im Sommer 1862 in der Form einer prachtvoll ausgeführten Karte unter dem Titel: „Carte du Liban d'après les reconnaissances de la brigade topographique du corps expéditionnaire de Syrie en 1860—1861, dressée au dépôt de la guerre, étant directeur le général Blondel, sous le ministère de S. E. le Maréchal comte Randon, 1862“ im Maassstabe 1 : 200.000 erschien. Gleichzeitig erfolgte eine genaue Vermessung der syrischen Küste durch den topographischen Stab des britischen Expeditionscorps unter Comm^r Mansell, an welche sich eine Reihe

---

eine von den englischen Officieren Scott, Robe, Wilbraham und Symonds aufgenommene Karte ihrer Routiers durch Syrien im Maassstabe 1 : 500.000; doch ist dieselbe ihrer grossen Seltenheit wegen, da sie nur in einer sehr beschränkten Zahl von Exemplaren publicirt wurde, der grossen Mehrzahl der Geographen ganz unbekannt geblieben.

[1]) „Prof. Dr. J. Roth's letzte Reisen in Palästina“, V. und VI. Abschnitt, Petermann's Geographische Mittheilungen, 1859, p. 283—294.

von Positionsbestimmungen und Höhenmessungen im Libanon anschloss, welche die älteren Angaben von Russegger, v. Schubert, v. Wildenbruch, de Bertou, Scott und Allen wesentlich rectificirten. Durch diese Vermessung der ganzen syrischen Küste von Ṣûr bis Ruad Island gegenüber Ṭarṭûs, deren Aufnahmen durch die französische Triangulation unter Capitän Desmoulins bald darauf bestätigt wurden, war zum ersten Male eine sichere Basis für die Kartographie von Mittel-Syrien gegeben. Nachdem auch die bisher zweifelhafte Position von Damascus durch die Herren Hull und Christian[1]) im August 1862 mittelst des elektrischen Telegraphen, der Beirût mit der Hauptstadt des Vilajets verbindet, sichergestellt war, konnte van de Velde in der zweiten Auflage seiner „Map of the holy land", die, von einem ausführlichen Memoire[2]) begleitet, im Jahre 1865 zur Ausgabe kam, eine Karte schaffen, die in der Wiedergabe der hervorstechendsten geographischen Grundlinien des heiligen Landes den wissenschaftlichen Anforderungen vollständiger als irgend eine der früheren entsprach. Auch die schönen Karten, welche zur Erläuterung der Untersuchungen des verdienstvollen Archäologen E. Renan in Phönicien bestimmt waren, verdanken der französischen Occupation des Libanon den Anstoss zu ihrer Entstehung.[3])

Ein ausserordentlich bedeutsamer Fortschritt war es ferner, dass mit der Einkehr geordneter Verhältnisse nach der Beendigung des Feldzuges von 1860 die Schwierigkeiten, welche sich bisher der freien

---

[1]) Nautical Magazine, Nov. 1862, p. 610; vergl. auch: Petermann's Geographische Mittheilungen, 1863, p. 36, und Doergens: „Astronomische Ortsbestimmungen und barometrische Höhenmessungen in Syrien und Palästina". Zeitschr. für allgem. Erdkunde. Berlin, 1861, p. 164—191.

[2]) „Notes on the map of the holy land" by C. van de Velde, 2th ed. Gotha, Justus Perthes, 1865. Vergl. ferner: A. Petermann: „C. van de Velde's letzte Reise nach Palästina 1861/62 und Bericht über die neue Auflage seiner Karte des heiligen Landes". Petermann's Geographische Mittheilungen, 1865, p. 188—191, 215—224, 296—305.

[3]) „Cartes des pays explorés par la mission de Phénicie, dressées au dépôt de la guerre d'après les travaux de MM. Gélis, Nau de Champlouis et Bégouin". Paris, impr. lithogr. Lemercier, 1863.

Bewegung der Reisenden vielfach entgegengestellt hatten, zum grossen Theile beseitigt erschienen. Die Anlage einer mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik erbauten Chaussée von Beirût nach Damascus eröffnete diese Metropole der arabischen Welt, die sich bisher dem Fremdenverkehr nicht ohne Erfolg verschlossen hatte, dem Strome europäischer Touristen. In dem Gefolge der letzteren mehrte sich auch die Zahl wissenschaftlicher Expeditionen nach den schwieriger zugänglichen Theilen im Inneren des Landes.

Eine hohe Wichtigkeit erhielten zunächst botanische und zoologische Forschungen. Auf beiden Gebieten waren Hooker und Kotschy in erster Linie thätig. Hooker[1]) ist der Begründer der Lehre von einer Vergletscherung der Gipfelregion des Libanon und ihm gebührt das Verdienst der Entdeckung von Glacialbildungen in dem Circus des obersten Ḳadîschahthales auf der Route von Bscherreh zu den Cedern. Fast zu derselben Zeit durchstreifte Kotschy vorwiegend zum Zwecke botanischer Studien den Gebirgsstock des Grossen Hermon, die bis dahin wohl von keinem Gelehrten betretenen Partien des Antilibanon-Plateaus zwischen Ḥalbûn und Bludân und die Umgebung der Culminationspunkte des Arz Libnân, die er schon im October 1838 in Gesellschaft Russegger's kennen gelernt hatte. Seine vortrefflichen Arbeiten[2]) enthalten eine ausgezeichnete Schilderung der Vegetationsverhältnisse jener Gegenden von geographisch zu verwerthenden Gesichtspunkten, so dass sie selbst durch die umfangreichen Werke neueren Datums von Tristram[3]) keineswegs in Schatten gestellt werden.

Ganz neue Wege wurden der Erforschung von Syrien durch das hochherzige Unternehmen des Duc de Luynes gebahnt, unter dessen Auspicien Louis Lartet im Jahre 1864 seine wissenschaftlichen Unter-

---

[1]) Hooker: „On the cedars of Lebanon, Taurus, Algeria and India". Nat. hist. Review, Jan. 1862.

[2]) Th. Kotschy: „Die Sommerflora des Antilibanon und hohen Hermon". Verh. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, 1864, 43 Seiten, und „Der Libanon und seine Alpenflora", ibid., 38 Seiten.

[3]) H. B. Tristram: „The fauna and flora of Palestine". 4⁰. London. 455 pages. Palestine exploration fund. 1884.

suchungen begann. Auf seinem eigentlichen Arbeitsfelde insbesondere, in Palästina, gab er den geologischen Forschungen, die seit Russegger in Stillstand gekommen waren, ungeahnten Aufschwung. Glücklicher als sein Vorgänger in der Auffindung entscheidender Fossilien, konnte er eine genauere Altersbestimmung der einzelnen Formationsglieder durchführen und in kühnen Linien die Grundzüge der Tektonik des Landes entwerfen. Für das Gebirgssystem des Libanon jedoch sind seine Arbeiten [1]) weniger durch ihre unmittelbare Bedeutung werthvoll gewesen als vielmehr durch die Anregung, welche sie hier zu neuen Beobachtungen gaben.

In Mittel-Syrien entfaltete ein zweites Mitglied der Expedition des Duc de Luynes grössere Thätigkeit, Lieutenant de Vignes, der sich durch Ortsbestimmungen und hypsometrische Messungen um die Topographie des Jordanquelldistrictes und der Palmyrene verdient machte.[2]) Eine weitere Liste von Höhenbestimmungen und meteorologischen Beobachtungen in Damascus veröffentlichte kurz darauf der deutsche Forscher Doergens [3]) als das Ergebnis einer im Jahre 1860 unter Mitnahme sehr zuverlässiger Instrumente ausgeführten Reise.

Das eigentliche Stiefkind aller Reisenden war bis zum Jahre 1870 der Hauptzug des nördlichen Antilibanon geblieben. Auch ein vielver-

---

[1]) L. Lartet: „Sur la formation du bassin de la Mer morte ou lac asphaltite etc.“ Bull. soc. géol. de France 2e sér., t. XXII, 1865, p. 420 ff. — „Sur la découverte de silex taillés en Syrie, accompagnée de quelques remarques sur l'âge des terrains qui constituent la chaîne du Liban“. Ibid., p. 537 ff. — „Sur les gîtes bitumineux de la Judée et de la Coelésyrie et sur la mode d'arrivée de l'asphalte au milieu des eaux de la Mer morte“. Ibid., t. XXV, 1866, p. 12 ff. — „Essai sur la géol. de la Palestine et des contrées avois. etc.“ Ann. d. sciences géol., 1869, I, p. 1—116, 149—329. — „Exploration géologique de la Mer morte, de la Palestine et de l'Idumée“. 4°. Paris, 1874 (?).

[2]) de Vignes: „Höhenbestimmungen einiger Punkte Palästinas“. Zeitschr. für allgem. Erdkunde. p. 397 und 398. Berlin, 1864. Ferner: „Extrait des notes d'un voyage d'exploration à la Mer morte, dans le Wadi Arabah, sur la rive gauche du Jourdain et dans le désert de Palmyre“. Publié sous les auspices de M. le duc de Luynes. 4°. 85 pages. Paris, 1865.

[3]) R. Doergens: „Barometrische Höhenbestimmungen in Syrien und Palästina, ausgeführt im Jahre 1860“. Petermann's Geographische Mittheilungen, 1866, p. 97—103.

sprechendes Memoire von G. DE RIALLE[1]) gab über denselben keine nähere Aufklärung, da es nur die wohlbekannten Routen am Fusse des Gebirges von Damascus über 'Ain Fîdscheh, Zebdâni, den Dschisr er-Rummâni, Ba'albek, die Beḳâ'a, Ḥomṣ, Ḥasja, Ḳârâ, Jebrûd, Ma'lûla, Ṣaidnâja und Ḥalbûn zum Gegenstande hatte. In dem genannten Jahre aber wurde die Topographie der höchsten Partien des Antilibanon durch BURTON und DRAKE festgestellt und beruhten unsere diesbezüglichen Kenntnisse bis in die allerjüngste Zeit ausschliesslich auf den Aufzeichnungen jener beiden Männer, deren Pfade keine weiteren Nachfolger betreten hatten.[2]) Auch die Erschliessung der Culminationspunkte des Libanon, die Aufklärung über einzelne strittige Punkte in dem Ostgehänge des Dschebel 'Akkâr und an den Quellen des Lîṭâni und Orontes dürfen dieselben als ihr Verdienst in Anspruch nehmen. Wenngleich daher die umfangreiche Publication, welche die Ergebnisse jener Expeditionen zusammenfasst,[3]) mehr als ein Tourenbericht, denn als eine strengeren Anforderungen der Wissenschaft entsprechende Arbeit anzusehen ist, so bietet sie doch für den Geographen eine schätzbare Fundgrube, bei deren Benützung allerdings die kritische Vorsicht nicht ausser Acht gelassen werden darf, da neben recht brauchbarem Material auch zahllose irrige Angaben mit unterlaufen.

Die ersten Versuche, welche um die Mitte des verflossenen Decenniums ins Werk gesetzt wurden, um die Idee der Anlage eines grossen, transcontinentalen Eisenbahnnetzes von der vorderasiatischen Küste zum persischen Golf ihrer Verwirklichung näher zu bringen, haben uns durch die Reisen des österreichischen Ingenieurs ČERNIK[4]) genauere Mittheilungen über die Bodenbeschaffenheit des nördlichen Abschnittes von Mittel-Syrien gebracht. Die hervorragende Bedeutung

---

[1]) G. DE RIALLE: „L'Antiliban". Bull. Soc. de géogr., Paris, 1868. p. 225—265.

[2]) BURTON and DRAKE: „Notes of a reconnaissance of the Anti-Libanus". Journ. R. Geogr. Soc. London, vol. XLII, 1872, p. 408 - 425.

[3]) BURTON and DRAKE: „Unexplored Syria. Visits to the Libanus, the Tulûl el-Safa, the Antilibanus, the northern Libanus and the 'Alah". 2 vol. London, 1872.

[4]) „Ingenieur JOSEPH ČERNIK's technische Studien-Expedition durch die Gebiete des Euphrat und Tigris nebst Ein- und Ausgangsrouten durch Nord-Syrien". Petermann's Geographische Mittheilungen, Ergänzungsheft Nr. 44 und 45.

der Tiefenlinie des Nahr el-Kebîr erscheint darin zum ersten Male richtig gewürdigt. Auch auf die seit Adolphe de Caraman[1]) wohl von keinem europäischen Reisenden zurückgelegte Wüstenroute von Ḥomṣ über el-Forklus nach Palmyra hat Černik's Expedition neues Licht geworfen. Leider muss es jedoch als eine Ausnahme bezeichnet werden, wenn Černik's Mittheilungen wirklich Vertrauen verdienen. Im Allgemeinen kann die wahrhaft vernichtende Kritik, welcher H. Kiepert jene Arbeiten unterzieht, als durchaus gerechtfertigt gelten. Beispiele werden in dieser Richtung in den Schilderungen des palmyrenischen Wüstengebietes sich vielfach ergeben und sei daher an dieser Stelle auf den betreffenden Abschnitt des vorliegenden Buches verwiesen.

Ein industrielles Unternehmen war es auch, das zu der ersten gründlichen Untersuchung der geologischen Structur des Libanon fast zu derselben Zeit den Anstoss gab. Seit Russegger's Arbeiten waren auf diesem Gebiete nur spärliche Beiträge vereinzelt erschienen. So hatte im Jahre 1847 Blanche ein Detailprofil durch die fossilreichen Ablagerungen von 'Abeih gegeben[2]) und Gaillardot über das Vorkommen von Nummuliten führendem Eocän bei Ṣaida und den Bau des Dschebel Ḳâsiûn Mittheilung gemacht.[3]) Auch die merkwürdige Fischfauna von Ḥâkel und Sâhil 'Alma fesselte wiederholt das Interesse bedeutender Forscher, wie uns die umfassende Liste werthvoller paläontologischer Studien erkennen lässt, deren Gegenstand dieselbe bildet.[4]) Nicht ohne Einfluss ist endlich auch, wie schon an früherer Stelle erwähnt, Lartet's ausgezeichnetes Werk auf unsere Vorstellung

---

[1]) Adolphe de Caraman: „Voyage de Ḥomṣ à Palmyre en 1837". Bull. Soc. de géogr. Paris, 1840. p. 321—335.

[2]) Blanche: „Coupe transversale de la vallée du Damour dans le Liban". Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., t. V, 1847, p. 12—17.

[3]) Gaillardot: „Études géologiques et topographiques sur la Syrie". Ann. de la Soc. d'émulation d. Vosges, t. VI, 1849. — „Description de la montagne appelée Djebel-Khaïsoun au nord de Damas", Bull. Soc. géol. de France, t. XII, p. 338—345. — „Découverte d'un gisement de nummulites près de Ṣaida". Ibid., t. XIII, p. 538.

[4]) Ein vollständiges Verzeichnis derselben findet sich bei: Pictet et Humbert: „Nouvelles recherches sur les poissons fossiles du Liban". Génève, 1866.

der geologischen Beschaffenheit des Libanon geblieben. Eine greifbare Gestalt haben dieselben jedoch erst durch die Arbeiten von Oscar Fraas angenommen, der im Jahre 1875 von Rustem Pascha, dem damaligen Gouverneur des Libanon, zu einer geologischen Aufnahme der Kohlendistricte von Dschezzîn und Kesrauân berufen wurde. Es wird sich in den Detailschilderungen jener Gegenden noch vielfach die Gelegenheit ergeben, die hochverdienstvollen Publicationen dieses rührigen Forschers eingehend zu würdigen.[1]

Von weiteren Publicationen, die in der jüngsten Zeit unsere Kenntnisse der Geologie des Libanon gefördert haben, sei noch der Studien des berühmten Mineralogen Gerhard vom Rath[2] und einer paläontologischen Arbeit von Hamlin[3] über cretacische Fossilien aus der Umgebung von Beirût gedacht.

Ein vortreffliches, auf sorgfältiger Benützung der vorhandenen Quellen ebensosehr als auf zahlreichen eigenen Erfahrungen beruhendes Compendium der geographischen Landeskunde von Syrien hat Socin[4] in seinem Reiseführer durch Syrien und Palästina geliefert, das im Jahre 1882 in dem Gewande der Bädeker'schen Reisehandbücher erschien und dessen Inhalt selbst dem Zwecke einer rein wissenschaftlichen Forschung in vielfacher Beziehung als Grundlage zu dienen vermag.

Auch bezüglich der Osthälfte von Mittel-Syrien haben unsere geographischen Kenntnisse innerhalb der letzten Zeit eine wesentliche Bereicherung erfahren. Die Reisen von Seiff,[5] der die berühmte

---

[1] O. Fraas: „Drei Monate am Libanon". Stuttgart, 1876. — „Juraschichten am Hermon". Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1877, p. 17—30. — „Aus dem Orient". II. Theil. Geologische Beobachtungen am Libanon. Stuttgart, 1878.

[2] G. vom Rath: „Reisebriefe", 1882.

[3] Hamlin: „Results of an examination of Syrian Molluscan fossils, chiefly from the range of Mount Lebanon". Mem. of the Museum of Comparative Zoology, Bd. X, Nr. 3, 1884.

[4] Ich werde hier meist die französische Ausgabe: „Palestine et Syrie". Leipzig, Karl Bädeker, 1882, citiren.

[5] Seiff: „Reisen in der asiatischen Türkei". Leipzig, 1875, und „Ein Ritt durch das Innere Syriens". Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, VIII, 1873, Heft 1, p. 1—28

Ruinenstadt Palmyra von Ḥomṣ über Ṣadad und Ḳarietên besuchte, und des preussischen Majors Max v. Thielemann,[1]) der dieselbe auf neuem Wege von Osten her über Kerbela erreichte,[2]) sind in dieser Hinsicht nennenswerth, obschon das wissenschaftliche Moment in denselben dem touristischen gegenüber in den Hintergrund tritt. Die ausführlichsten Schilderungen dieser von seiner kühnen Expedition durchstreiften Gegenden hat jedoch Sachau[3]) gegeben, und wenn es freilich auch ihm keineswegs gelungen ist, die eigenthümliche Bodenplastik der Palmyrene richtig zu erfassen, so mag der eigentliche Zweck seiner Mission, der es ihm nicht gestattete, durch die Besteigung abgelegener Hochgipfel den complicirten Bau jenes Gebirgslandes festzustellen, seine Irrthümer wohl entschuldigen.

Dies war im grossen Ganzen der Standpunkt der wissenschaftlichen Erforschung von Mittel-Syrien, als ich im März des Jahres 1885 meine Expedition antrat. Meine Aufgabe, eine geographische Darstellung des Libanon-Systems auf der Basis geologischer Untersuchungen zu entwerfen, war damit nach zwei Richtungen hin vorgezeichnet. In dem westlichen Abschnitt meines Excursionsgebietes musste das geologische, in der östlichen Hälfte desselben hingegen das topographische Element in erster Linie für meine Studien maassgebend sein. Denn während für den Libanon ein reichhaltiges kartographisches Material zur Verfügung stand, musste ein solches für den Antilibanon und die Palmyrene zum grossen Theile erst geschaffen werden. Auf diesem Felde allein aber schien sich die Lösung der Frage nach der tektonischen Stellung des Libanon-Systems im Rahmen der Structur von Vorder-Asien ergeben zu sollen. In diesem Sinne ist dementsprechend das Programm meiner Reise ausgearbeitet worden.

---

1) v. Thielemann: „Streifzüge in Persien und der asiatischen Türkei". Leipzig, 1875.

2) Ob Colonel Chesney's Route, der Palmyra auf seiner Rückreise von Bassora zum ersten Male von Südosten her erreichte, mit dem Wege von Thielemann wenigstens theilweise identisch ist, bleibt vorläufig noch dahingestellt.

3) Ed. Sachau: „Reise in Syrien und Mesopotamien". Leipzig, Brockhaus, 1883.

In Beirût, dem Ausgangspunkte derselben, betrat ich am 25. März 1885 nach einer sechstägigen Ueberfahrt von Constantinopel und einem kurzen Besuche der Insel Cypern zum ersten Male den Boden meines Forschungsgebietes. Zwei Einführungsschreiben an Hamdi Pascha, den Wâli von Syrien und Wassa Pascha, den Gouverneur des Dschebel Libnân, die mir auf die freundliche Verwendung des hohen k. und k. Ministeriums des Aeussern in Wien und der k. und k. Botschaft in Constantinopel von dem damaligen Minister des Innern an der hohen Pforte, Edhem Pascha, in zuvorkommendster Weise ausgestellt worden waren, setzten mich in den Stand, schon wenige Tage später, ausgestattet mit allen Empfehlungen an die türkischen Behörden im Innern des Landes, die Weiterreise nach Damascus anzutreten. Da meine Ankunft daselbst gerade in das Ende der Regenperiode fiel, musste ich mich für die nächsten zwei Wochen auf kleinere Partien beschränken. Doch wurden innerhalb dieses Zeitraumes die unmittelbaren Umgebungen von Damascus genauer untersucht, der Dschebel Ḳâsiûn wiederholt bestiegen und die Ostabhänge des Antilibanon auf einer Route über Berzeh, Ma'raba, Tell, Menîn und Ḥalbûn gequert.

Am 11. April trat ich meine erste grössere Excursion in die Gebirgsgruppe des Hermon und den südlichen Abschnitt des Libanon an. An diesem Abend wurde in Raschâja Quartier genommen, am folgenden Morgen die Spitze des Grossen Hermon trotz der reichlichen Schneebedeckung erstiegen, Tags darauf über Medschdel Belḥîs und den Dschisr el-Kurûn Maschṛara am Fusse der Taumât Nîḥa erreicht und am 14. April der Hauptkamm des Libanon im Süden jenes Zwillingsgipfels nach Ṣaida überschritten. Von Ṣaida führte mich meine weitere Route über Nabaṭîeh, Ḳala'at esch-Scheḳîf, den Dschisr el-Chárdeli und den Ḍahar el-Lîṭâni nach Ḥaṣbeia, von hier am 18. April das Jordanthal hinab nach Bâniâs und über die breite Einsattlung, durch welche der langgestreckte Rücken des Dschebel esch-Schêch mit der basaltischen Masse des Dschôlân zusammenhängt, nach Medschdel esch-Schems, wo die zuerst durch Fraas bekannt gewordenen versteinerungsführenden Schichten des oberen Jura an einer grossen Störungslinie hervortreten. Am 20. April kehrte ich mit einer sehr ergiebigen Aus-

beute aus den petrefactenreichen Ablagerungen jener Localität über Ḳaṭana nach Damascus zurück.

Meine nächste Expedition, deren Ziel die Oase von Palmyra bildete, hatte ich angenehmer Weise Gelegenheit, in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Bernhard Moritz auszuführen, der im Auftrage der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin zum Zwecke archäologischer und epigraphischer Studien bereits anderthalb Jahre in Syrien weilte und nunmehr im Begriffe stand, sich über Palmyra und Ḥomṣ nach Aleppo zu begeben. Statt den gewöhnlichen Weg nach Nebek über Chân 'Ajâsch und Ḳuṭeife zu nehmen, wählten wir die anstrengendere, aber weit interessantere Route durch die östlichen Plateauvorlagen des Antilibanon über Ḥafêijir, Ḥafîr, 'Akôbar, Thauwâni, Dschubb'adîn, Ma'lûla, Râs el-'Ain und Jebrûd und erreichten am Abend des 30. April Nebek, von wo ich am folgenden Tage die Ersteigung des Dschebel el-Chirbeh, der höchsten Erhebung des Dschebel el-Ṛarbî, der westlichsten unter den palmyrenischen Ketten, in Verbindung mit einem Besuche der Fumarolen des Dschebel el-Mudáchchan zur Ausführung brachte. Dêr 'Aṭîjeh, Mehîn, Ḳarietên und die Quelle der Steinböcke „'Ain el-Wu'ûl" bildeten unsere weiteren Stationen auf dem Wege nach Palmyra, wo wir am Abend des 3. Mai, sechs Tage nach unserer Abreise von Damascus eintrafen. Drei volle Tage widmete ich hier der eingehenden Besichtigung des ausgedehnten Ruinenfeldes und dem Studium der umliegenden Höhen, insbesondere des stattlichen Gebirgsrückens, der auf einer seiner südlichen Vorlagen das alte Sarazenenschloss Ḳala'at Ibn Ma'âz trägt, während Dr. Moritz noch die circa 25 Km. in südlicher Richtung entfernten, bisher von keinem Europäer betretenen Wüstenorte Ḥazîmeh, el-Buḥárah und Bâzurîjeh untersuchte. Am Nachmittag des 6. Mai setzten wir unsere Reise fort, campirten die Nacht hindurch bei dem Brunnen Abû 'l-Fauâris und traten am folgenden Tage den Marsch durch die palmyrenische Wüste über et-Tijâz und el-Forklus nach Ḥomṣ an, das nach harten Entbehrungen, unter welchen der Wassermangel die empfindlichste Rolle spielte, am 9. Mai die Mitglieder der Expedition in seinen Mauern aufnahm. Hier trennten sich dieselben. Dr. Moritz wendete

sich nordwärts dem Gebiete von Aleppo zu, ich selbst unternahm zunächst einen kurzen Abstecher in den nördlichen Theil der Beḳâ'a nach Ribla und Ḳamuat el-Hörmül, dem weithin sichtbaren Denkmale des babylonischen Königs Nabucodrussur (Nebukadnezar), suchte von hier aus vergeblich den Uebergang über den von Metuâlis (Mutauîlis) bewohnten Dschebel 'Akkâr zu forciren und musste mich endlich bequemen, da die vollständige Erschöpfung meiner Reitthiere jede Gebirgspartie vereitelte, den Rückweg das linke Ufer des Orontes hinab, dann über Tell Nabi Mindû, Dschubanîeh und Ḥadîdeh zu nehmen, wo die neu eröffnete Strasse von Ḥomṣ nach Tripolis die Wasserscheide zwischen dem Naḥr el-Chalîd, einem der Quellflüsse des Naḥr el-Kebîr, und dem Orontes überschreitet. Am Morgen des 14. Mai erreichte ich Tripolis und zwei Tage darauf, meist dem Karâwanenweg entlang der Küste folgend, Beirût.

Nach einigen kleineren Ausflügen in die Umgebung von Beirût und einer flüchtigen Recognoscirung des Dschebel Aswad und Dschebel el-Mâni'a, den nördlichen Vorlagen des Haurân-Gebietes, trat ich am 29. Mai meine dritte grössere Excursion an. Wieder war Damascus der Ausgangspunkt. Das nächste Ziel war Ba'albek, das auf dem viel begangenen Wege über 'Ain Fîdscheh, Zebdâni und Jaḥfûfeh erreicht wurde. Am 2. Juni setzte ich die Reise nach Râs Ba'albek fort, von wo am folgenden Tage die Ersteigung der Ḥalîmet Ḳârâ (2517 *m* Burton), einer der höchsten Spitzen des nördlichen Antilibanon, gelang. Der Abstieg wurde auf die Ostseite nach Ḳârâ genommen. Die Ortschaften Sahil, Nebek, Jebrûd, Râs el-'Ain, Dschubbeh, 'Asâl el-Ward und Ḳaṣr Nemrûd bezeichneten den weiteren Verlauf meiner Reiseroute. Am 6. Juni endlich wurde der Hauptkamm des Antilibanon zum zweiten Male im Ḥarf Râm el-Kabsch (circa 2350 *m*) in der Richtung von 'Asâl el-Ward nach Ba'albek überschritten und damit die Untersuchung der bemerkenswerthesten Theile dieses wenig bekannten Plateaugebirges zum Abschlusse gebracht.

Schon am 8. Juni brach ich von Ba'albek nach meinem nächsten Reiseziele, den höchsten Erhebungen des Libanon, auf. Nachdem

ich den abgelegenen Hochsee von Jamûneh besucht und in dem Alpendorfe 'Ainêta genächtigt hatte, überschritt ich am 9. Juni den Hauptkamm des Libanon im Ḍahar el-Ḳadîb und gelangte, den berühmten Hain der Cedern passirend, nach Bscherreh, wo ich Gelegenheit hatte, eines der schönsten geologischen Profile durch den nördlichen Abschnitt des Gebirges kennen zu lernen. Leider wurden zwei Versuche, die höchsten Gipfel des Arz Libnân zu ersteigen, durch die Ungunst der Witterung vereitelt. Das eine Mal verhinderte ein rasender Orcan die Begehung des zum Râs Ḍahar el-Ḳadîb ziehenden Grates, das andere Mal wurde ich gleichfalls auf der Kammhöhe durch furchtbares Unwetter zur Umkehr genöthigt. Des Wartens müde, trat ich nach einer kleinen Excursion in die Umgebung von Bscherreh und Ehden die Weiterreise nach Beirût an. Diese Route entlang des Hauptkammes durch den centralen Theil des Hochplateaus über Ḥaṣrûn, den Pass von Arḍ 'Aḳlûḳ (circa 2000 *m*), 'Aḳûra, el-Muneitirah und Afḳa bot eine Reihe der prächtigsten Bilder und überraschendsten Aufschlüsse. Bei Mezra'at Kfar dubjân, dem Hauptorte des wohlhabenden, trefflich bebauten Districtes Kesrauân, wurde der tief eingeschnittene Cañon des Nahr eṣ-Ṣalîb passirt. Ein weiterer Abstieg über den breiten Querrücken von Reifûn und 'Adscheltûn brachte mich unweit der Mündung des Nahr el-Kelb auf die Karawanenstrasse von Tripolis nach Beirût. So betrat ich am 13. Juni zum dritten Male die Metropole des syrischen Handels.

Meine letzte Excursion endlich, die ich am 15. Juni von Beirût unternahm, führte mich nach Dêr el-Ḳamr, Bêteddîn, der Sommerresidenz des Gouverneurs, und Bhamdûn, dem ergiebigsten Fundorte cretacischer Versteinerungen aus den Sandsteinen des Libanon. Mit dieser Excursion glaubte ich meine Reise in Syrien als abgeschlossen betrachten zu dürfen. Am Abend des 23. Juni verliess ich daher an Bord des Lloyddampfers „Argo", dessen Explosion wenige Wochen später so trauriges Unheil anrichten sollte, Beirût und kehrte Anfangs Juli über Port Saïd, Kairo und Alexandrien nach Europa zurück.

Von den Ergebnissen dieser Reise habe ich bisher nur wenige zur Veröffentlichung gebracht. Einige vorläufige Mittheilungen über die-

selben sind in den Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin[1]) und den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien[2]) publicirt worden. Eine Studie über die geologische Structur des Jordanquellgebietes erschien in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften.[3]) Endlich haben die von mir während meiner Reisen ausgeführten Aneroidmessungen gleichfalls in einer besonderen Abhandlung ihre Verwerthung gefunden.[4])

Der Umfang dieses Buches ist durch den Grundgedanken, der mir bei der Bearbeitung desselben vor Augen schwebte, die Darstellung der bemerkenswerthesten physisch- geographischen Verhältnisse des Libanon-Systems auf geologischer Basis, vorgezeichnet. Es ist demzufolge für die Behandlung des gesammelten Materials der naturwissenschaftliche Standpunkt ausschliesslich maassgebend geblieben und werden Fragen historischer, technischer und commercieller Natur nur eine gewissermaassen decorative Verwendung finden, während die Tektonik, das ist die Lehre von der Structur des Bodens, das Grundgerüste des ganzen Gebäudes bilden soll. In der Natur der Sache liegt es ferner, dass ich den genauer bekannten Terrainabschnitten des Landes eine minder eingehende Behandlung angedeihen lassen werde als den bisher so gut wie ganz vernachlässigten Partien desselben, die Grenzen meiner Darstellung daher im Wesentlichen durch die Fixirung der wissenschaftlichen Resultate meiner eigenen Studien bedingt erscheinen.

Nachfolgende einleitenden Bemerkungen mögen noch an dieser Stelle Platz finden.

---

1) „Das Gebirgssystem des Libanon.“ Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, 1886, Nr. 1.

2) „Ein Beitrag zur Geographie von Mittel-Syrien.“ Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, XXIX, 1886, p. 1—18, 87—102, 156—174; mit einer von dem Verfasser entworfenen Specialkarte des östlichen Theiles von Mittel-Syrien.

3) „Die Structur des Jordanquellgebietes.“ Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, Jahrgang 1885, Novemberheft.

4) „Beiträge zur Hypsometrie von Mittel-Syrien.“ Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, 1886, Septemberheft.

Die Höhen und Entfernungen sind stets, wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt ist, in Metern, die Temperaturen in Graden der hunderttheiligen Scala angegeben.

Zur Schreibung der arabischen Eigennamen bediene ich mich des nachstehenden Transscriptionssystems:

ث th (auszusprechen wie das englische *th*),

ج dsch,

ح ḥ (sehr starker, im Gaumen gesprochener *h*-Laut),

خ ch,

ظ, ض und ذ ḍ (meist emphatisches, seltener aspirirtes *d*),

ز z (auszusprechen wie das französische *z*),

ش sch,

ص ṣ (emphatisches *s*),

ط ṭ (emphatisches *t*),

ع ʿ (ein den semitischen Sprachen eigenthümlicher Kehllaut),

غ ɼ (französisches *r grasseyé*),

ق ḳ (wird im syrischen Dialect entweder gar nicht ausgesprochen oder nur durch einen Hiatus angedeutet. Ḳâsiûn lautet daher wie 'Asiûn, Afḳa wie Af'a. Im Beduinendialekt lautet dieser Consonant wie *tsch* oder *g*),

ك k (im Beduinendialekt ebenfalls wie *tsch* ausgesprochen).

Diese Andeutungen dürften genügen, um auch dem fachmännischen Leser zu zeigen, in welcher Weise ich mir in jedem einzelnen Falle die Orthographie des betreffenden Wortes im Arabischen gedacht wünsche.

I. ABSCHNITT.

Allgemeine Uebersicht der stratigraphischen Verhältnisse von Mittel-Syrien.

Aeltere Ansichten von Botta, Russegger, Blanche, Conrad, Fraas, Lartet, Hamlin. — Juraschichten von Medschdel esch-Schems. — Gliederung der Kreideablagerungen. — Afrikanischer Charakter der Cenoman- und Turonstufe. — Eocänbildungen. — Jüngere Tertiärablagerungen bei Tripolis und in der palmyrenischen Wüste. — Eruptivgesteine.

I. ABSCHNITT.

Allgemeine Uebersicht der stratigraphischen Verhältnisse von Mittel-Syrien.

Aeltere Ansichten von Botta, Russegger, Blanche, Conrad, Fraas, Lartet, Hamlin. — Juraschichten von Medschdel esch-Schems. — Gliederung der Kreideablagerungen. — Afrikanischer Charakter der Cenoman- und Turonstufe. — Eocänbildungen. — Jüngere Tertiärablagerungen bei Tripolis und in der palmyrenischen Wüste. — Eruptivgesteine.

Obschon die steinernen Schriftzüge, welche die Geschichte der Vorzeit uns in den Felsengebirgen des heiligen Landes aufbewahrt hat, die Aufmerksamkeit hervorragender Forscher bereits seit einer Reihe von Jahren auf sich gezogen haben, so ist doch die Entzifferung derselben erst in der jüngsten Zeit zu einigermaassen befriedigenden Ergebnissen gelangt. Die hochverdienstlichen Arbeiten von Lartet und Fraas setzen mich neben meinen eigenen Beobachtungen in Stand, heute bereits einen bis zu einem gewissen Grade wenigstens abschliessenden Ueberblick über die stratigraphischen Verhältnisse von Mittel-Syrien geben zu können. Für das Verständnis des Zusammenhanges erschien es in der That in hohem Maasse wünschenswerth, eine solche allgemeine Uebersicht den Detailschilderungen der nachfolgenden Abschnitte voranzuschicken.

Diejenigen Bildungen, welche vorzugsweise an der Zusammensetzung der Gebirge von Mittel-Syrien betheiligt sind, gehören der Kreide- und Eocänformation an. Jurassische Ablagerungen, deren weite Verbreitung namentlich von älteren Forschern vermuthet wurde, sind, wie die neueren Untersuchungen von Fraas[1]) nachgewiesen haben, auf eine schmale Zone am Südfusse des Hermon beschränkt, wo sie entlang einer grossen SW--NO verlaufenden Störungslinie zu Tage treten. Die sehr versteinerungsreichen Schichten, welche hier insbesondere zwischen Dschubâta und Medschel esch-Schems gut aufgeschlossen erscheinen, gehören ausschliesslich Gliedern des oberen Jura an.

---

[1]) Fraas: „Juraschichten am Hermon". Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1877, p. 17, und „Geologische Beobachtungen im Orient", II. Theil, p. 14 ff.

Sowohl brauner als weisser Jura sind in den Ablagerungen von Medschdel esch-Schems vertreten. Petrographisch trennen sich zwei Schichtgruppen, eine tiefere, aus Thonmergeln bestehend, welche die Fauna des Ornatenthones enthält, und eine höhere, deren Kalkbänke namentlich in ihrer oberen Abtheilung durch einen hervorragenden Reichthum an Brachiopoden ausgezeichnet sind. Unter diesen herrschen namentlich zwei Arten vor, eine *Terebratula* aus der Gruppe der *Terebratula bissufarcinata Ziet.* und eine von Fraas mit *Rh. lacunosa v. Buch* identificirte *Rhynchonella*, die gleichwohl durch die auffallend starke Wölbung der kleinen Klappe und ungewöhnlich grossen Sinus sich von der echten *Rh. lacunosa* wesentlich unterscheidet.

Fraas hat fast alle der von ihm gesammelten Exemplare direct mit Arten des schwäbischen Jura identificirt. Die Bestimmung der von mir aufgesammelten Versteinerungen, bei welcher ich mich der freundlichen Unterstützung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Professor Neumayr, zu erfreuen hatte, spricht indessen keineswegs für eine so innige Uebereinstimmung der schwäbischen und syrischen Fossile.

Das Verzeichnis der von mir aufgesammelten Petrefacte ergiebt die nachstehende Artenliste:

Phylloceras n. sp.
Harpoceras lunula Ziet.
„ cf. *punctatum Stahl.*
Perisphinctes n. sp. aus der Gruppe des *P. curvicosta Opp.*
„ cf. *curvicosta Opp.* (Jugendform).
Peltoceras n. sp. aus der Gruppe des *P. athleta Phill.*
Cosmoceras ornatum Schloth.
Cardioceras aus der Gruppe des *C. Lamberti Sow.*
„ „ „ „ „ *C. Goliathus Orb.*

In dieser Liste ist keine Species enthalten, die auf ein höheres Niveau als Unteres Oxfordien hinweisen würde.

Unter den von mir gesammelten 47 Exemplaren finden sich im Ganzen zwei Heterophyllen. Die Ansicht Neumayr's, [1]) dass unter

[1]) Neumayr: „Ueber klimatische Zonen während der Jura- und Kreidezeit.“ Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch., 47. Bd., 1883, p. 295.

den Ammoniten von Medschdel esch-Schems die Phylloceraten blos beiläufig 4 % der Gesammtzahl auszumachen scheinen, wird dadurch wesentlich bestätigt. Es bleibt sonach auch die Schlussfolgerung von Neumayr, dass jene Ablagerungen kein alpines Gepräge besitzen und der mitteleuropäische Charakter der Fauna in denselben vorwiege, vollinhaltlich aufrecht bestehen.

Die den Kalkbänken des weissen Jura von Medschdel esch-Schems unmittelbar folgende Etage von dünnplättigen Kalken und zwischengelagerten Mergelschichten, die zahlreiche Bohnerzknollen und Stacheln von *Cidaris glandarius Lang.* führen, dürfte dem Funde eines der *Terebratula bissufarcinata Schlot.* sehr nahestehenden Brachiopoden zufolge gleichfalls noch als oberer Jura anzusprechen sein.

Da wir in nicht allzuferner Zeit eine ausführliche Monographie der Juraablagerungen am Südostfusse des Hermon von Herrn Dr. Nötling zu erwarten haben, so beschränke ich mich über dieses in Syrien vollkommen vereinzelt dastehende Vorkommen auf die obigen kurzen Mittheilungen.

Beinahe die ganze Serie mächtiger Kalk- und Sandsteinmassen, welche an dem Aufbau des Libanon theilnehmen, gehören der Kreideformation an.

Botta, [1]) dem wir die ersten Mittheilungen über die geologischen Verhältnisse dieses Gebirges verdanken, hat nachfolgende Gliederung dieses gegen 2000 *m* mächtigen Schichtencomplexes gegeben:

c) Obere Gruppe: Marnes calcaires (Craie inférieure).

b) Mittlere Gruppe: Terrain sablonneux (Grès vert).

a) Untere Gruppe: Calcaire caverneux (terrain jurassique).

Russegger [2]) acceptirte diese Eintheilung. Auch er unterschied jurassische Bildungen von den nubischen Sandsteinen, die er beiläufig dem Grès vert inférieur parallelisiren zu können glaubte, und den höheren Kreidegliedern, die er als Aequivalente der weissen Schreib-

---

[1]) Botta: „Observations sur le Liban et l'Antiliban". Mém. de la Soc. géol. de France, 1ère sér., t. I, p. 135.

[2]) Russegger: „Reisen in Europa, Asien, Afrika 1835—1841", Stuttgart, 1841, I. Bd., II. Th.

kreide erklärte. In einer durchaus irrthümlichen Auffassung der tektonischen Verhältnisse befangen, liess er sich jedoch eine totale Verwechslung der ältesten mit den jüngsten Sedimenten zu Schulden kommen und schrieb speciell den letzteren, welche seiner Ansicht nach die centrale Axe des Gebirges bilden sollten, ein jurassisches Alter zu.

CONRAD,[1]) welcher die von der amerikanischen Expedition nach dem Todten Meere unter der Führung von LYNCH gesammelten Fossilien aus Palästina und Mittel-Syrien bearbeitete, hat, von dieser irrthümlichen Voraussetzung ausgehend, die meisten echt cretacischen Formen als jurassisch beschrieben. Allein auf so schwachen Füssen standen, wie die Beobachtungen von FRAAS und LARTET gezeigt haben, die Beweise für das Vorkommen der Juraformation im Libanon und in Palästina, dass sie, bei Licht betrachtet, gerade in ihr Gegentheil sich verkehrten.

BLANCHE,[2]) der ein detaillirtes Profil durch die fossilreichen Ablagerungen von ʿAbeih und Bhamdûn veröffentlichte, bestritt zuerst das Vorkommen jurassischer Sedimente im Libanon und wollte die untere Gruppe BOTTA's als ein Aequivalent des Neocom betrachtet wissen. Allein noch LARTET versuchte, wenigstens für einen Horizont derselben BOTTA's Hypothese aufrecht zu erhalten, während er für die übrigen Etagen dieser Schichtgruppe ein neocomes Alter in Anspruch nahm.

FRAAS, der während drei Monaten das Gebirge des Libanon gründlicher als irgend einer seiner Vorgänger untersuchte, widerlegte LARTET's Annahme, indem er das vollständige Fehlen aller jurassischen Bildungen im Libanon betonte; ja er gieng sogar noch einen Schritt weiter und läugnete, gestützt auf das Vorkommen von *Cidaris glandarius* in dem unmittelbaren Liegenden der cenomanen Sandsteine mit *Trigonia syriaca,* auch das Vorkommen der unteren Kreide in den Bergen Syriens.

---

[1]) CONRAD in „Official report of the U.S. expedition to explore the Dead Sea and the river Jordan". Baltimore, 1852. Cit. nach FRAAS: „Aus dem Orient." I. Th., p. 42.

[2]) BLANCHE: „Coupe transversale de la vallée du Damour dans le Liban". Bull. de la Soc. géol. de France, 2e sér., t. V, 1847, p. 12—17.

Nach seinen Beobachtungen gliedert sich die Kreide des Libanon in nachstehende neun Etagen:

9. Senonmergel oder weisse Kreide.
8. Mergel von Sâhel 'Alma.
7. Schiefer von Ḥâkel.
6. Radiolitenzone.
5. Zone des *Ammonites syriacus*.
4. Braune Kreide (Cardiumbänke).
3. Gastropodenzone von 'Abeih.
2. Sandsteinzone des Libanon.
1. Zone des *Cidaris glandarius*.

Etage 1 und 2 werden von Fraas dem Cenoman, Etage 3 bis 8 dem Turon, Etage 9 dem Senon zugezählt.

Diese Gliederung, so berechtigt sie für ein einzelnes Profil des Gebirges sein mag, ist doch nur in sehr beschränktem Maasse auf die Kreidebildungen Mittel-Syriens überhaupt anwendbar, da mehrere der hier als selbstständige Zonen unterschiedenen Etagen in Wahrheit nur als facielle Differenzirungen einer und derselben Schichtgruppe sich erweisen. So lässt sich die Zone des *Ammonites syriacus* keineswegs als ein selbstständiger Horizont aufrecht erhalten, da das Leitfossil derselben bereits in den cenomanen Sandsteinen von Afḳa sich findet. So ist die Etage 8 in ihrer typischen Ausbildung nur auf ein ganz eng begrenztes Gebiet an der Küste von Kesrauân beschränkt, während sie im ganzen übrigen Theile des Gebirges fehlt.

Meinen Erfahrungen zufolge gliedern sich die Kreidebildungen von Mittel-Syrien in dem ganzen von mir untersuchten Territorium mit grosser Gleichförmigkeit in vier, schon durch ihre lithologische Beschaffenheit von einander deutlich unterschiedene Abtheilungen. Die drei tieferen entsprechen vollständig den von Botta und Blanche aufgestellten Hauptgruppen, zu welchen sich als viertes Glied noch die weisse, feuersteinführende Kreide des Senon gesellt.

Die Basis der ganzen Schichtreihe bildet ein stellenweise 300 *m* mächtiger Complex von Kalksteinen, für welchen ich nach einer durch das typische Auftreten dieser Schichtgruppe ausgezeichneten Localität

den Namen Arâja-Kalkstein in Vorschlag bringe. Es entspricht derselbe der Etage 1 bei Fraas oder der unteren Gruppe Botta's und erscheint sowohl in den tief eingeschnittenen Thälern des centralen und nördlichen Libanon, als auch an dem südwestlichen Fusse des Grossen Hermon gut aufgeschlossen.

Das tiefste Glied der Arâja-Kalksteine tritt unweit der Mündung des Nahr el-Kelb zu Tage und zwar in der Ausbildung weisser, dünn geschichteter Dolomite mit schiefrigen und kieseligen Zwischenlagen. Darüber folgen massige, undeutlich gebankte Dolomite, in welche die merkwürdigen ägyptischen und assyrischen Sculpturen unweit der von Sultan Selim I. erbauten Brücke eingemeisselt sind. Das mächtigste Schichtglied der Serie bilden wohl geschichtete graue Kalke, in deren Hangendem sich nach Fraas in dem Gebiete des Nahr eṣ-Ṣalîma noch eine dünne Zone von Oolithen mit *Cidaris glandarius Lang.* einstellt.

Im Bereiche des Grossen Hermon bieten insbesondere die Umgebungen von Bâniâs und Ḥaṣbeia deutliche Profile durch den Schichtcomplex der Arâja-Kalksteine. Bei Ḥaṣbeia lassen sich zwei Abtheilungen innerhalb derselben unterscheiden, eine tiefere, aus grauen, dickbankigen Kalksteinen mit schiefrigen Zwischenlagen bestehend, und eine höhere, in welcher neben den letzteren gelbgraue Mergel und Knollenkalke mit Gastropoden, Bivalven und Echinodermen sich einfinden. Die Glandarienoolithe sind mir von dieser Localität nicht bekannt geworden.

Die stratigraphische Stellung der Arâja-Kalksteine in dem System der Kreide erscheint noch nicht endgiltig sichergestellt. Unter den von mir während meines Aufenthaltes in Syrien gesammelten Petrefacten sind bisher nur die Cephalopoden und Echinodermen einem eingehenden Studium unterzogen worden. Zwei Species von Echinodermen aus den Arâja-Kalksteinen von Ḥaṣbeia gehören nach den freundlichen Mittheilungen des Herrn P. de Loriol in Genf den Gattungen *Pseudodiadema* und *Diplopodia* an, jedoch keiner der bisher beschriebenen Arten, so dass sie leider zu einer Bestimmung des Niveaus nicht herangezogen werden können. Die Gastropoden und Bivalven erinnern zwar in ihrem Gesammthabitus eher an eine Fauna

des Valanginien als an eine solche der mittleren Kreide, doch würde ohne gründliche Prüfung jedes definitive Urtheil in dieser Richtung verfrüht erscheinen.

FRAAS vindicirt den Arâja-Kalksteinen ein cenomanes Alter, ohne indessen positive Beweise für diese Auffassung beizubringen. *Cidaris glandarius* kann, als in verschiedenen Horizonten wiederkehrend, nicht wohl als bezeichnendes Fossil für ein bestimmtes Niveau gelten.

LARTET [1]) ist geneigt, einen Theil der Arâja-Kalksteine für jurassisch zu halten, da er an dem Schlosshügel von Ḳala'at es-Subeibeh bei Bâniâs Steinkerne von *Collyrites bicordata* sammelte, die jedoch seiner eigenen Mittheilung nach schlecht erhalten waren. Die generelle Bestimmung als richtig vorausgesetzt, würde dieses Vorkommen allerdings wenigstens auf untere Kreide mit einiger Bestimmtheit schliessen lassen, da nach den Angaben von COTTEAU [2]) die Gattung *Collyrites* nicht über das Neocom hinauszugehen scheint.

Für das Vorkommen der unteren Kreide im Libanon citirt LARTET ferner die Mittheilung D'ORBIGNY'S, dass GAUDRY von Zaḥleh Fossilien unzweifelhaft neocomen Alters nach Europa gebracht habe, unter anderen *Ostrea Couloni, Heteraster oblongus* etc. Dass diese Angabe in der vorstehenden Form wenigstens der Begründung entbehrt, glaube ich mit Sicherheit annehmen zu dürfen. Zaḥleh selbst liegt am Rande einer Scholle von Senonkreide und Nummulitenkalkstein, wie dies bereits von FRAAS [3]) den thatsächlichen Verhältnissen durchaus entsprechend, festgestellt wurde. Auch befindet sich nach FRAAS [4]) das Hauptlager des *Heteraster oblongus* in den Cardiumbänken der braunen Kreide, die, wie später gezeigt werden wird, in die Cenomanstufe zu stellen sind. Die Bedeutung dieser Art als Leitfossil für einen bestimmten Horizont wird dadurch in empfindlicher Weise geschmälert.

---

[1]) L. LARTET: „Exploration géologique de la Mer morte etc.“, p. 51.

[2]) COTTEAU, PÉRON ET GAUTHIER: Échinides fossiles de l'Algérie“. Annales des sciences géol., t. IV und VI; vergl. auch ZITTEL: „Handbuch der Palaeontologie“, p. 533.

[3]) FRAAS: „Geologische Beobachtungen am Libanon“, p. 101 ff.

[4]) FRAAS: l. c. p. 75.

Endlich hat Lartet selbst an den Ufern des Nahr el-Kelb eine grosse *Natica* von dem Typus der *N. Beuquei* aus dem algerischen Neocom in Vergesellschaftung mit Nerineen und Korallen gesammelt, die ihm auf Neocom hinzuweisen schienen. Gleichwohl möchte ich seine Schlussfolgerung, dass die Anwesenheit des Neocom in dem Zuge des Libanon durch bezeichnende Fossilfunde sichergestellt sei, für bisher nicht hinreichend bewiesen erachten. Auch mir will es scheinen, als würden bei genauer Abwägung aller Argumente mehr Gründe für die Parallelisirung der Arâja-Kalksteine mit untercretacischen Bildungen als mit einer der europäischen Stufen der mittleren Kreide sprechen; allein ein positiver Beweis für eine solche Annahme dürfte bis zu diesem Augenblicke noch nicht erbracht sein. Wenn ich daher in den Detailschilderungen von den „Arâja-Kalksteinen der unteren Kreide“ sprechen werde, so geschieht dies lediglich, um dem mit einem neu creirten Namen minder vertrauten Leser einen Anhaltspunkt über die Stellung dieses Gliedes gegenüber der höheren Sandsteinetage zu geben und beabsichtige ich damit nur einer persönlichen Ansicht Ausdruck zu verleihen, keineswegs jedoch ein feststehendes Urtheil über das Alter jenes Schichtencomplexes zu fällen. In ähnlicher Weise bitte ich auch die Bezeichnungen: „cenomane und turone Libanonkalksteine“ oder „Wüstenkalkstein des Eocän“ verstehen zu wollen.

Das zweite tektonische Glied der syrischen Kreide ist ein 200 bis 500 *m* mächtiger Complex von Sandsteinen, Thonmergeln und zwischengelagerten kalkigen Sedimenten, der von Russegger seinerzeit als „nubischer Sandstein“ bezeichnet und mit lithologisch ähnlichen Bildungen des verschiedensten Alters identificirt wurde. Da Russegger, wie nun wohl endgiltig festgestellt sein dürfte, diesen Namen einer in mehreren Formationen wiederkehrenden Facies beigelegt hat, anstatt denselben auf einen bestimmten Horizont zu beschränken, so scheint es mir passender, an seine Stelle die präcise Bezeichnung „Trigonien-Sandstein“ zu setzen. Mit diesem exacten, der *Trigonia syriaca Conr.* entlehnten Ausdruck, den ich nur als Niveaubezeichnung angewendet wissen will, glaube ich einer eventuellen Verwechslung vorgebeugt zu haben.

Dieser Schichtcomplex entspricht der mittleren Gruppe von Botta und umfasst die Etagen 2, 3, 4 und 5 in dem Schema von Fraas.[1]) Seine lithologische Beschaffenheit macht ihn, wo immer er inmitten der liegenden und hangenden Kreidekalke auftritt, zu einem Leitfaden für den Aufnahmsgeologen. Auch auf die Physiognomie der Gebirgslandschaften ist dieses Formationsglied, dem reichen Wechsel von bunten Mergeln, rothen, gelben und violetten Sandsteinen zufolge, von hervorragendem Einfluss. Blanche hat ein detaillirtes Profil durch die Sandsteinregion von 'Abeih gegeben, die durch einen besonderen Reichthum an Einschaltungen petrefactenführender, kalkiger Sedimente sich auszeichnet und auch die Gliederung von Fraas scheint sich im Wesentlichen auf dieses lehrreiche Profil zu stützen.

Meist liegen die eisenschüssigen Sandsteine mit *Trigonia syriaca Conr.* und *Astarte libanotica Fr.* an der Basis der Schichtgruppe, im unmittelbaren Hangenden der Glandarien-Oolithe. Ein grosser Theil dieser Sandsteine dürfte sein Material den vielfach in diesem Nivéau auftretenden Basaltittuffen zu danken haben. Erst in den höheren Abtheilungen stellen sich Mergel- und Kalkeinlagerungen ein. Die Mergel- und Kalkfacies ist namentlich in der Umgebung von 'Abeih und Bhamdûn auf Kosten der Sandsteine stark entwickelt. In dem Profile von Bscherreh im nördlichen Libanon treten hingegen die Mergelbildungen zurück und fällt beinahe die Hälfte der Gesammtmächtigkeit dieser Schichtgruppe den Sandsteinen zu. Auch im Antilibanon überwiegt die Sandsteinfacies gegenüber den kalkigen und mergeligen Sedimenten; doch ist in diesem Gebirge die Verbreitung der Trigonien-Sandsteine überhaupt eine viel beschränktere als im Libanon, wo dieselben bald innerhab langgestreckter, schmaler Zonen aufgebrochen, bald als mächtige Decke der Plateaux des Arâja-Kalksteins erscheinen.

Ich unterlasse es, an dieser Stelle Detailprofile durch eine oder die andere jener Ablagerungen zu geben, da solche passender in dem

---

[1]) In meiner Arbeit über die Structur des Jordanquellgebietes habe ich die Ceratitenschichten von Bhamdûn irrthümlicherWeise zu der nächst höheren Schichtgruppe des Libanon-Kalksteins gestellt, was hiemit berichtigt erscheint.

nächstfolgenden Abschnitte bei Gelegenheit der Schilderung der geologischen Verhältnisse der Taumât-Nîḫa und des Ḳadîschah-Thales Platz finden werden.

Ueber das Alter der Trigonien-Sandsteine glaube ich mich mit ziemlicher Bestimmtheit aussprechen zu dürfen, indem ich dieselben als Aequivalente der Cenomanstufe betrachte. Nach der Ansicht von Fraas entsprechen allerdings nur die liegenden, *Trigonia syriaca* führenden Sandsteine dem Cenoman, während die Gastropodenmergel von ʿAbeih, die Cardiumbänke der sogenannten braunen Kreide und die Ceratitenschichten von Bhamdûn, kurz der ganze Kalk- und Mergelcomplex an der Basis der Libanon-Kalksteine bereits dem Turon zugezählt werden. Ich bin indessen durch die Argumente, die Fraas für seine Auffassung beibringt, keineswegs überzeugt worden, vielmehr legt schon die reiche Ostreenfauna von Bhamdûn, ganz abgesehen von anderen, zwingenden Gründen, weit eher den Gedanken an eine Parallelisirung mit dem Cenoman von Algier oder den von Seguenza [1]) beschriebenen Kreideablagerungen Calabriens nahe.

Vor Allem muss betont werden, dass die von Fraas vorgeschlagenen Etagen durchaus nicht bestimmten paläontologischen Horizonten entsprechen. Die Zone des *Buchiceras syriacum v. Buch.* beispielsweise ist nicht etwa in dem von Neumayr [2]) festgestellten Sinne einer Zone des süddeutschen Jura aufzufassen, da der als ihr Leitfossil betrachtete Ammonit bereits in dem Niveau der Gastropodenbänke mit *Protocardium hillanum Sow.* vorkommt. Ich selbst habe zwei Exemplare desselben aus den Mergeln im Hangenden der Sandsteine mit *Trigonia syriaca* zwischen Afḳa und Meirûba gesammelt und kann daher diese Form wenigstens nicht wohl zu einer weiteren Gliederung des Sandstein- und Mergelcomplexes zwischen den Arâja-Kalksteinen und den Radiolitenschichten verwendet werden. Im Antilibanon vollends wird eine Trennung der Trigonien-Sandsteine in constante Niveaux absolut undurchführbar.

---

[1]) Seguenza: „Studii geologici e paleontologici sul Cretaceo medio dell' Italia meridionale". Mem. R. Acad. dei Lincei, 1881/82, Ser. 3, vol. XII.

[2]) Neumayr: „Ueber unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im mitteleuropäischen Jura". Jahrb. der Geol. Reichsanstalt, 1878, p. 37–80.

Allein auch in Bezug auf seine Fauna dürfte dieser ganze Complex mit Recht als einheitlich zu betrachten sein und thatsächlich keinen anderen Horizont der europäischen Kreide repräsentiren als das Cenoman. FRAAS selbst führt bezeichnende Fossilien der Turonstufe nicht an, dagegen *Protocardium hillanum Sow.*, das bisher als charakteristisch für die Ablagerungen des Cenoman galt, und *Ammonites Vibrayeanus d'Orb.*, der aus dem oberen Grünsand des Pariser Beckens stammt. Auf HAMLIN's [1]) Mittheilungen ist, wo es sich um den Nachweis eines stratigraphischen Niveaus handelt, kaum Gewicht zu legen, da von dem sonstigen Werthe der Abhandlung ganz abgesehen, Angaben über Fundort und Alter der von ihm beschriebenen Arten fehlen.

Als entscheidend für die Altersbestimmung der Schichtgruppe des Trigonien-Sandsteins mit Einschluss der kalkigen und mergeligen Bildungen von ʿAbeih und Bhamdûn muss wohl die Thatsache betrachtet werden, dass die letzteren allenthalben von Sedimenten überlagert sind, welche eine der Cenomanstufe eigenthümliche Cephalopodenfauna führen.

Eine besondere Erwähnung verdient das Vorkommen von Braunkohlen in den Sandsteinen des Libanon. An mehreren Punkten, so in Kesrauân bei Makla ʿAin el-Bêd, Mâr Hannah el-Kenîseh, Ḳornâil und Kerkâja sind Versuche gemacht worden, einzelne Flötze abzubauen. RUSSEGGER wurde speciell zu dem Zwecke der Untersuchung jener Kohlenlager von Moḥamed ʿÂli nach Syrien berufen und auch FRAAS hat dieselben während seines Aufenthaltes im Libanon einer eingehenden Besichtigung unterzogen. Die Aussichten, die seine Schilderungen eröffnen, sind nichts weniger als günstig. Die Braunkohle ist überall stark mit Schwefelkies verunreinigt, die Flötze sind wenig mächtig und kann auf eine Nachhaltigkeit derselben kaum gerechnet werden.

Die Gruben in Kesrauân sind heute verfallen und ausser Betrieb gesetzt. Auch die Hoffnungen, welche FRAAS auf das Vorkommen

[1]) HAMLIN: „Results of an examination of Syrian Molluscan fossils, chiefly from the range of Mount Lebanon“. Mem. of the Museum of comparative Zoology, Vol. X, Nr. 3, 1884.

der Bitumina im Kreise Dschezzîn bei Zeḥalteh und Haidûra gesetzt hatte, sind bis heute noch nicht in Erfüllung gegangen. In den Dysodil führenden Schichten jener Localitäten gelang es Fraas, zahlreiche Pflanzenreste der Gattungen *Neuropteris* und *Pterophyllum* zu entdecken. Ich selbst habe Pflanzenreste gleichfalls in den Sandsteinen mehrfach gefunden, so bei Meirûba und auf dem Wege von Chalwet el-beiḍah nach Schuwêija.

Das Vorkommen fossiler Harze in den kohlenführenden Schichten der Trigonien-Sandsteine von Kesrauân wurde ebenfalls zuerst von Russegger constatirt und sodann von Fraas zum Gegenstande weiterer Untersuchungen gemacht.

Eisenerze sind ebensowenig als Kohle in abbauwürdiger Menge vorhanden. In der von Russegger erwähnten Grube von Mâr Tachala el-Merûdsch ist der Betrieb schon seit lange eingestellt. Spuren von Kupfer sollen sich nach Burton[1]) in einem Aufbruch der Trigonien-Sandsteine im nördlichen Antilibanon unweit Blûdân finden.

Als drittes tektonisches Glied folgt über den Trigonien-Sandsteinen und Mergeln der Libanon-Kalkstein, dessen Massen in einer Mächtigkeit von ungefähr 1000 *m* die höchsten Partien des Libanon und Antilibanon zusammensetzen. In dem Massiv des Grossen Hermon ist dieser Kalkstein durch das Vorkommen zahlreicher, zum Theile hochverzierter Ostreen ausgezeichnet. Insbesondere stellt sich hier in dem unmittelbaren Hangenden der Trigonien-Sandsteine, wie schon Fraas bemerkt, eine gegen 20 *m* starke Austernbank ein, welche durch ihr constantes Auftreten an der Basis der eigentlichen Libanon-Kalksteine bemerkenswerth wird. Auch im Libanon habe ich diese Austernbank an manchen Stellen, z. B. unter dem Gipfel der Taumât-Nîḥa und bei Afḳa über den Mergeln der Sandsteinzone getroffen. Im nördlichen Libanon ist diese ganze Schichtgruppe nicht selten ausschliesslich durch Hippuriten- und Nerineenkalke repräsentirt, wie beispielsweise in dem Profile von den Cedern über den Ḍahar el-Ḳaḍîb nach 'Ainêta im Thale des Wâdi en-Nusûr.

---

[1]) Burton and Drake: „Unexplored Syria", II, p. 27.

Der Schichtgruppe der Libanon-Kalksteine gehören die seit der Zeit der Kreuzzüge wegen ihres Reichthums an Versteinerungen bekannten Fischschiefer von Ḥâkel an. Sie stellen eine local beschränkte Facies dar, die von Fraas, wie ich glaube mit Recht als ein zeitliches Aequivalent der Radiolitenzone seines Schemas aufgefasst wird. Die Fülle organischen Lebens, welche in diesen Schiefern und den einer jüngeren Etage angehörigen Mergelkalken von Sâhil 'Alma enthalten ist, mag aus den umfangreichen Monographien ersehen werden, welche die Fischfauna jener Ablagerungen zum Gegenstande ihrer Darstellung gemacht haben. [1]) Eine zweite Localität fischführender Schiefer, deren Niveau demjenigen von Ḥâkel zu entsprechen scheint, ist später von Lewis [2]) bei Hazhûla entdeckt worden. Gleich den Fischschiefern von Ḥâkel werden auch die versteinerungsführenden Schichten von Hazhûla von Pholadomyen-Mergeln überlagert, welche als Einlagerungen des Hippuritenkalkes zu betrachten sind.

Für die Altersbestimmung des Libanon-Kalksteins erschien die nachfolgende Suite der von mir gesammelten Cephalopoden maassgebend:

1. *Acanthoceras* aus dem Formenkreise des *A. rotomagense Brgnt.*
2. *Stoliczkaia* cf. *dispar Stol.* (non *dispar d'Orb.*)
3. *Acanthoceras nodosoides Schlot.*

Exemplar 1 stammt aus den westlich fallenden Kalkbänken der zum Wâdi en-Nusûr abdachenden Gehänge des Ḍahar el-Cherâib, vermuthlich aus der mittleren Abtheilung des in Rede stehenden Schichtencomplexes. Das wohl erhaltene Stück von circa 14 *cm* Durchmesser unterscheidet sich von dem echten *A. rotomagense Brgnt.* durch die nach rückwärts gebogenen Rippen und den minder breiten Querschnitt und stimmt auch mit keiner der übrigen von

---

[1]) Vergl. Pictet et Humbert: „Nouvelles recherches sur les poissons fossiles du Mont Liban". Génève, 1866. In dieser Arbeit findet sich auch ein umfassendes Verzeichnis der älteren Literatur über diesen Gegenstand.

[2]) Lewis: „The fossil fish-localities of the Lebanon". Geol. Mag. 1878, p. 214.

Pictet[1]) und Schlüter[2]) beschriebenen Formen dieser Gruppe. Dagegen scheint es dem von Sharpe[3]) (Pl. XVI) abgebildeten *Ammonites rotomagensis* und dem von Stoliczka[4]) beschriebenen *A. rotomagensis* var. *compressus* aus der „Ootatour group“ der Kreide von Pondichéry sehr nahe zu stehen.

Exemplar 2 ist ein ziemlich stark abgeriebenes Fragment, das wohl eine verlässliche Bestimmung des Genus zulässt, ohne dass jedoch die genaue Identificirung mit der von Stoliczka beschriebenen Form von Moraviatoor möglich wäre. Das Stück wurde auf dem Abstiege von Ḳala'at esch-Scheḳîf zum Dschisr el-Chardeli gesammelt. Von Tibnîn, das genau in der Fortsetzung des Kalkzuges von Ḳala'at esch-Scheḳîf gelegen ist, citirt Lartet[5]) das Vorkommen von *Acanthoceras Mantelli Sow.*

Exemplar 3, obwohl gleichfalls nur ein Fragment, zeigt eine so weitgehende Uebereinstimmung mit dem von Schlüter p. 19 beschriebenen *Ammonites nodosoides Schlot.* und unterscheidet sich insbesondere durch die Furche auf der Externseite so deutlich von den Ammoniten der Gruppe des *A. Woolgaeri*, dass ich keinen Anstand nehmen möchte, das Stück direct mit *A. nodosoides* zu identificiren, wenn sich auf dasselbe keine so weittragende Schlussfolgerung als der sichere Nachweis der Turonstufe gründen würde. Es stammt dieses Stück aus den Libanon-Kalksteinen von Jaḥfûfeh an der Route von Zebdâni nach Ba'albek, mithin aus der obersten Abtheilung unserer Schichtgruppe, die bei Breitân von den feuersteinreichen Bildungen der Senonkreide überlagert wird.

---

1) Pictet: „Discussions sur les variations et les limites de quelques espèces d'Ammonites du groupe des A. rotomagensis et Mantelli“. Mélanges paléontologiques, Génève, 1863. — Pictet et Campiche: „Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix“. Matériaux pour la Paléontol. Suisse, 2e sér., 1858—1860.

2) Schlüter: „Cephalopoden der oberen deutschen Kreide“. Cassel, 1871—1876.

3) Sharpe: „Fossil Mollusca of the chalk of England“. Palaeontograph. Soc. London, 1856.

4) Stoliczka: The fossil Cephalopoda of the cretaceous rocks of Southern India“. Palaeontologia indica, Pl. XXXIV.

5) Lartet: l. c. p. 112.

Acanthoceras ex aff. A. rotomagense Brgnt., A. Mantelli Sow. und *Stoliczkaia* cf. *dispar Stol.* legen den Schluss auf ein cenomanes Alter eines grossen Theiles der Libanon-Kalksteine von Mittel-Syrien nahe. Auch Humbert führt aus den Kalkbänken, welchen die Fischschiefer von Hâkel eingelagert sind, mehrere bezeichnende Fossilien der Cenomanstufe wie *Protocardium hillanum Sow.* und *Ostrea flabellata d'Orb.* an. Auf eine Vertretung des Turon weist *Acanthoceras* cf. *nodosoides Schlot.* hin. Dass die höheren Abtheilungen der Libanon-Kalksteine in der That ein Aequivalent der Turonstufe repräsentiren, erscheint mir in hohem Grade wahrscheinlich. Ein unwiderleglicher Beweis für diese Ansicht aber ist bis zu diesem Augenblicke wenigstens noch nicht erbracht worden. Wenn ich daher in den Detailschilderungen mich nichtsdestoweniger der Ausdrücke „cenomaner und turoner Libanon-Kalkstein" bedienen werde, so soll dies dem Leser nur einen Fingerzeig geben, dass entweder von tieferen oder höheren Abtheilungen dieses Schichtcomplexes die Rede ist.

Sowohl die Trigonien-Sandsteine mit den dazu gehörigen Mergeln und Kalkbänken, als auch die Libanon-Kalksteine führen eine reiche Fauna von Echinodermen, Korallen, Gastropoden und Bivalven, welche zwar noch einer gründlichen paläontologischen Bearbeitung entbehrt, aber gleichwohl heute schon mit Bestimmtheit als dem Typus der afrikanischen Kreide angehörig betrachtet werden darf, deren weite Verbreitung über einen grossen Theil des afrikanischen und asiatischen Continents zu den auffallendsten Erscheinungen in der Geschichte der grossen Transgressionen während der mesozoischen Aera der Erdgeschichte zählt. Sicher nachgewiesen ist in diesen Kreidebildungen des Libanon bisher nur eine Vertretung der Cenomanstufe, gerade so wie in Palästina und der arabischen Wüste des östlichen Aegypten.

In Palästina kennen wir durch die vortrefflichen Arbeiten von Lartet eine reiche Ostreenfauna aus den Kalkgebirgen von Judäa und Moab, als deren Begleiter *Acanthoceras Mantelli Sow., Ammonites texanus Römer* und *A. Luynesi Lart.* erscheinen. Desgleichen führt Fraas [1])

[1]) Fraas: „Aus dem Orient", I. Th., p. 101—109.

eine Reihe charakteristischer Cephalopoden des Cenoman aus den Kreidekalken der Umgebung von Jerusalem an. Seine Liste enthält unter anderen:

Ammonites Rotomagensis Brgnt.
" *rusticus Sow.*
" *Lyelli Leym.*
" *varians Sow.*
" *rostratus Sow.*
" *Goliath Fraas.*
" *Mantelli Sow.*
" *fissicostatus Phil.*
" *bicurvatus Mich.*
" *Baculites anceps Lam.*

Eine Vertretung des Cenoman in Palästina erscheint dadurch mit Sicherheit festgestellt.

Auch in der arabischen Wüste Aegyptens ist die mittlere Kreide in der gleichen Entwicklung wie in Palästina und im Libanon durch v. Zittel[1]) nachgewiesen worden. Hier liegen im Wâdi el-Morr braunrothe, glimmerreiche Sandsteine von der petrographischen Beschaffenheit der Sandsteine des Libanon und des heiligen Landes auf dem krystallinischen Grundgebirge und werden von einem 150 bis 200 *m* mächtigen Complex grauer Mergel und Kalksteine überlagert, deren reiche Fauna durch die umfassenden Aufsammlungen Schweinfurth's genauer bekannt geworden ist. Aus diesen Kalk- und Mergelschichten führt v. Zittel neben einer grossen Zahl von Echinodermen, Gastropoden und Bivalven, unter welchen namentlich die für den syrisch-afrikanischen Typus der Ablagerung bezeichnenden Austern, wie *Exogyra flabellata d'Orb.*, *E. Olisiponensis Sharpe*, *E. Africana Lam.*, *E. Mermeti Coq.*, *E. Overwegi* var. *scabra Coq.* vorherrschen, auch die nachfolgenden Ammoniten der mittleren Kreide an:

---

[1]) K. A. v. Zittel: „Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste". Palaeontographica. Cassel, 1883, p. 79.

Ammonites Morreni Coq.
„ cf. *Ewaldi v. Buch.*
„ *Mantelli Sow.*
„ *Martimpreyi Coq.*
„ *Vibrayeanus d'Orb.*
„ cf. *Footeanus Stol.*

Ueber diesen fossilreichen Cenomanschichten folgt noch ein mächtiger Complex schneeweisser Kreidekalke, der sich ungeachtet seiner ärmlichen Fauna nach v. Zittel durch das Vorkommen von *Ostrea larva, O. serrata* und *Gryphaea vesicularis* als Senon charakterisirt.

Nach alledem dürfte es kaum einem Zweifel unterliegen, dass jene Schichtgruppen, welche wir in Mittel-Syrien als Trigonien-Sandstein und Libanon-Kalkstein bezeichnet haben, auch in Palästina und der arabischen Wüste eine Vertretung finden und dass in denselben mindestens die Cenomanstufe durch entscheidende Fossilien repräsentirt wird.

Eine bisher noch nicht genügend aufgeklärte Stellung im Rahmen der Kreidebildungen des Libanon nehmen die fischführenden Mergelkalke von Sâhil 'Alma ein. Ueber den Hippuritenkalken sieht man nämlich an der Bai von Dschûni dünnplattige, gelbliche und weisse Kalkmergel auftreten, die bei dem Vorgebirge Râs Mamiltein durch eine Längsverwerfung von dem älteren Gebirge getrennt werden, so dass das unmittelbare Liegende derselben nicht sichtbar ist. Manche Anzeichen scheinen mir für eine transgredirende Lagerung zu sprechen, doch sind einerseits die Aufschlüsse nicht deutlich genug und habe ich andererseits auch zu wenig eingehende Untersuchungen in dieser Richtung angestellt, um mich für berechtigt zu halten, hierüber ein Urtheil abzugeben. Dass die Mergelkalke von Râs Mamiltein nur ein wenig tieferes Niveau einnehmen als die feuersteinführende Kreide von Beirût und Râs esch-Schaḳḳa, erscheint mir aus dem Grunde sehr wahrscheinlich, da die hangendsten Partien derselben bereits deutliche lithologische Uebergänge zu der Facies der weissen Schreibkreide zeigen, andererseits aber auch an der Basis der letzteren am Dimitriberge zu Beirût, bei Schueifât und im District el-Kûrâ petro-

graphisch ganz ähnliche dünnplattige Kalkmergel mit Feuersteinschnüren sich einstellen.

In das Niveau der Mergelkalke von Râs Mamiltein fallen auch die durch ihren Fossilreichthum bemerkenswerthen Schichten von Sâhil 'Alma. Hier begegnen wir dem zweiten der beiden fischführenden Horizonte des Libanon, dessen Alter wir jedoch mit noch weit weniger Bestimmtheit anzugeben in der Lage sind.

Fraas ist geneigt, die Mergel von Sâhil 'Alma der Turonstufe zuzutheilen, obgleich die beiden von ihm als Belege citirten Ammoniten *A. cultratus d'Orb.* und *A. Traskii Gabb.* ebensogut für ein anderes Kreideniveau sprechen würden. Noetling scheint, wenn ich eine diesbezügliche Mittheilung von Dames[1]) richtig verstanden habe, ebenfalls für ein turones Alter jener Bildungen einzutreten. Ich habe dieselben auf der von mir entworfenen geologischen Karte zum Senon gezogen, ohne selbstverständlich für meine Auffassung einen Vorzug beanspruchen zu wollen. So weit unsere heutigen Erfahrungen reichen, lässt sich hierüber ein bestimmtes Urtheil noch nicht aussprechen und erscheint vorläufig nur die bereits von Fraas festgestellte Thatsache als sicherstehend, dass die Mergel von Sâhil 'Alma in ein höheres Niveau der syrischen Kreide zu verlegen seien als die fischführenden Schiefer von Ḥâkel.

Während in Palästina Aequivalente der Senonstufe bisher noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten, obschon die Kreidemergel von Latrûn und die weissen Fischzahnschichten von Abû Tôr solchen zu entsprechen scheinen, ist die Existenz von Senonbildungen in Mittel-Syrien wohl nicht länger in Frage zu stellen.[2])

Das Senon wird in Mittel-Syrien durch dünn geschichtete, feuersteinreiche, schneeweisse Kreidemergel und Kalke vertreten, welche in Hinsicht auf ihren lithologischen Charakter mit der weissen Schreib-

---

[1]) Dames, in Sitzungsber. der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 1885, Nr. 8.

[2]) Durch die Untersuchungen von Noetling im Dschôlân ist allerdings eine Vertretung des Senon durch die fischführenden Schiefer mit *Gryphaea vesicularis* auch in Palästina nachgewiesen worden.

kreide aus den gleichalterigen Ablagerungen der englischen Küste vollständig übereinstimmen. Die Mächtigkeit dieses Schichtgliedes dürfte die Ziffer von 100*m* nur in wenigen Fällen übersteigen. Die Umgebung von Beirût, ein ansehnlicher Theil des Districtes el-Kûrâ mit dem Vorgebirge Râs esch-Schaḳḳa, ein schmaler Streifen am Aussenrande des südlichen Libanon und grosse Partien des Bilâd esch-Scheḳîf sind die wichtigsten Verbreitungsbezirke dieses Schichtgliedes in dem Litoralgebiete von Phönicien.

So arm diese Schichtgruppe auch im Allgemeinen an besser erhaltenen Versteinerungen zu sein scheint, so reichen doch die wenigen mir bekannt gewordenen Fossilien zu einer sicheren Altersbestimmung hin. Ein schönes Exemplar von *Ananchytes ovatus Lam.*, das sich in dem Museum des American College befindet, kann, der Etiquette „Beirût" nach zu schliessen, wohl nur aus der weissen, feuersteinführenden Kreide stammen. Ein zweites Leitfossil des nordeuropäischen Senon *Terebratula carnea Sow.* habe ich selbst in den Kreidemergeln von Râs esch-Schaḳḳa gesammelt.

Auch in der Beḳâ'a und im Antilibanon besitzen die feuersteinreichen Kreidemergel des Senon eine beträchtliche Verbreitung, ja im östlichen Antilibanon, den Bergzügen der Palmyrene und den südlichen Abhängen des Schûmerîjeh-Plateaus nehmen sie zusammen mit dem eocänen Wüstenkalkstein fast allein an dem Aufbau des Gebirges Antheil.

An einzelnen Orten wird diese Schichtgruppe durch ihren hohen Gehalt an Bitumen für den Bergbau von praktischer Bedeutung, so in der Nähe von Zûḳ el-Chân bei Ḥaṣbeia, wo ihr die aus den Schilderungen von Fraas und Lartet [1]) bekannten Asphaltlager jener Gegend angehören. Ob auch die Arâja-Kalksteine an dieser Localität, wie Fraas mittheilt, Asphalt führen, wage ich nicht zu entscheiden, dass jedoch der Hauptreichthum an Bitumen sich in den Senonmergeln findet, die hier mit Bruch an die untere Kreide herantreten,

---

[1]) L. Lartet: „Sur les gîtes bitumineux de la Judée et de la Coelésyrie etc." Bull. Soc. géol., 2e sér., t. XXV, p. 12.

ist mir wiederholt von den einheimischen Arbeitern versichert worden, welche stets den „ḥadschar abiaḍ“ als Lagerstätte des gesuchten Productes bezeichneten. Auch stimmen meine eigenen Beobachtungen über die starke Imprägnation der weissen Kreidemergel sehr wohl zu diesen Angaben. Bei 'Ain et tîneh an dem östlichen Abfalle der Stufe von 'Asâl el-Ward unweit der Strasse von Damascus nach Ḥomṣ liegen gleichfalls mehrere Asphaltgruben in der Senonkreide. Auch am Dimitriberge bei Beirût wurden, wie Zwiedinek v. Südenhorst mittheilt, Schurfversuche auf Asphalt in den Senonmergeln unternommen, die Arbeiten jedoch als nicht lohnend schon nach kurzer Zeit wieder eingestellt.

Die Entwicklung der Senonkreide in Mittel-Syrien ist, wie aus diesen Daten wohl zur Genüge hervorgeht, eine von den gleichalterigen Bildungen der libyschen Wüste wesentlich verschiedene. Die reiche tropische Fauna, welche von Professor v. Zittel aus der oberen Kreide jener Gegenden beschrieben wurde, ist bisher in Syrien noch nicht nachgewiesen worden. Von den beiden bezeichnenden Fossilien des syrischen Senon, die gegenwärtig bekannt sind, gilt wenigstens *Terebratula carnea* als eine typische Form der nordeuropäischen Kreide. Gleichwohl wäre es sehr gewagt, hieraus irgend eine Schlussfolgerung auf den Charakter der Senonablagerungen des Libanon ziehen zu wollen. Noch ist das vorliegende Material ein viel zu dürftiges, um mehr als eine blosse Registrirung der Thatsache zu gestatten. Eine Brücke zwischen den Senonbildungen des Libanon und der libyschen Wüste darf möglicher Weise in den gleichalterigen Schichtgruppen der arabischen Wüste und des Dschebel Atâkah bei Suez gesucht werden, deren Entwicklung ebenfalls von jener des Senon der libyschen Wüste erheblich differirt. [1])

Zur leichteren Uebersicht schliesse ich an dieser Stelle die nachfolgende tabellarische Zusammenstellung an, in welcher die Entwicklung

---

[1]) v. Zittel: „Beiträge zur Geologie und Paläontologie der libyschen Wüste“. Palæontographica, 1883, p. 79 ff. — L. Vaillant: „Note sur la constitution de quelques terrains des environs de Suez“. Bull. Soc. géol., 1865, 2e sér., vol. XXII, p. 277—286. — Beyrich: „Ueber geognostische Beobachtungen G. Schweinfurth's in der Wüste zwischen Kairo und Suês.“ Sitzungsber. kgl. Akad. d. Wiss. in Berlin, 1882, p. 163—178.

Tabelle über die Entwicklung des Kreidesystems in Syrien, Palästina, der arabischen und libyschen Wüste.

		Mittel-Syrien	Palästina	Arabische Wüste	Lybische Wüste
Senon (incl. Danien)		Feuersteinführende Kreide von Beirût, Râs esch-Schaḳḳâ, des Ḍahar el-Lîṭâni, der Palmyrene etc. mit (?) *Ananchytes ovatus* und *Terebr. carnea.* Mergel von Sâhil-'Alma (?)	Kreidemergel von Latrûn (?) Fischzahnschichten von Abû Tôr (?) Fischschiefer des Wâdi 'Arab mit *Gryphaea vesicularis* (Noetling)	Weisse Kreide mit *Ostrea larva, Ostrea serrata* etc. Obere Kreidekalke des Dschebel Atâkah	Weisse Kreide von Bâb el-Jasmund, Farâfrah, Dachel, Chargeh etc. Blätterthone Schichten mit *Exogyra Overwegi* Nub. Sandstein (v. Zittel)
Turon	Libanon-Kalkstein	Fischschiefer von Hâkel (?) Hippuriten-Kalke des Libanon (?)	Obere Hippuriten-Etage von Jerusalem (?) Untere Hippuriten-Etage von Jerusalem (?)	(?)	—
Cenoman	Trigonien-Sandstein	Kalke mit *A. rotomagensis, A. Mantelli* etc. Ceratitenschichten von Bhamdûn Cardiumbänke Gastropodenführende Schichten von 'Abeih Sandsteine mit *Trigonia syriaca*	Horizont des *A. rotomagensis* von Jerusalem Kreidekalke des Wâdi Môdschib mit *A. Luynesi, Hemiaster Fourneli, Ostrea flabellata, O. Mermeti, O. Olisiponensis* etc. Nub. Sandstein (Lartet, Fraas)	Cephalopodenführende Kalksteine des Wâdi el Morr Sandsteine von St. Paul und St. Anton (?)	—
Untere Kreide (Neocom und Gault)		Glandarien-Oolithe (Fraas) Arâja-Kalkstein (?)	—	—	—

der Kreide in Syrien, Palästina, der libyschen und arabischen Wüste ersichtlich gemacht ist. Obwohl dieses Schema keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, dürfte es doch zum Verständnis der gegenseitigen Beziehungen zwischen den cretacischen Ablagerungen jener Gebiete ausreichen.

Mit der feuersteinführenden Senonkreide im gleichen Gehänge liegen die nummulitenführenden Kalksteine von Ṣaida, Nabaṭîeh, Medschdel Belḥîs und Ba'albek, deren Existenz die mit Unrecht bezweifelten Angaben von GAILLARDOT[1]) im Jahre 1854 zum ersten Male erwähnen. Die Mächtigkeit dieser Schichtgruppe ist vergleichsweise gering; ich möchte dieselbe im Maximum auf 50 *m* veranschlagen. Den grossen Schwierigkeiten, welche LARTET und FRAAS in Palästina bei dem Versuche einer Trennung der obersten Kreidebänke von den Nummuliten führenden Schichten der nächst höheren Etage fanden, bin ich im Libanon nirgends begegnet. Hier ist eine Scheidung der weissen, feuersteinreichen Senonmergel von den überlagernden, gleichfalls sehr feuersteinreichen Kalken beinahe allenthalben durchführbar.

Die schon durch ihre lithologische Beschaffenheit von den Senonmergeln unterschiedenen Nummulitenkalke enthalten einen überraschenden Reichthum an Foraminiferen, die mit Ausschluss aller anderen Thierclassen in denselben vorzuherrschen scheinen. Die von mir gesammelten Nummuliten, welche übrigens noch den Gegenstand eingehender Untersuchung zu bilden bestimmt sind, sprechen für ein eocänes Alter jener Ablagerungen. Eine Vergesellschaftung von cretacischen und tertiären Thierformen, wie sie von FRAAS aus den Grenzschichten zwischen beiden Systemen mitgetheilt wurde, habe ich in Mittel-Syrien niemals beobachtet und glaube ich daher die von den Kreidemergeln des Senon gut trennbare, durch ihre Nummulitenfauna charakterisirte höhere Schichtgruppe ohne Bedenken als eine Bildung der eocänen Epoche betrachten zu dürfen.

---

[1]) GAILLARDOT: „Découverte d'un gîsement de nummulites près de Saida". Bull. Soc. géol., 2e sér., t. XIII, p. 538.

Während im Libanon, der Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni und bei Ba'albek die Senonmergel von Nummulitenkalken überlagert werden, bildet im Antilibanon und den Gebirgen der Palmyrene ein anderer, wohl bis zu 600 *m* mächtiger Schichtcomplex das Hangende der Oberen Kreide. Was die stratigraphische Stellung dieser Schichtgruppe, für die ich den Namen „Wüstenkalkstein“ in Vorschlag bringe, anbelangt, so bin ich geneigt, für dieselbe gleichfalls ein eocänes Alter in Anspruch zu nehmen. Entscheidende Fossilien habe ich in diesem versteinerungsarmen Horizont leider nicht aufgefunden. Burton [1]) erwähnt zwar des Vorkommens von Nummuliten in den Wüstenkalksteinen des Tala'at Mûsâ im nördlichen Antilibanon; da er jedoch gleich darauf auch Ammoniten und Pectines aus denselben Kalksteinen citirt, so scheint es zweckmässig, auf diese Angabe kein allzu grosses Gewicht zu legen. Für eocänes Alter des Wüstenkalksteins spricht vor Allem die concordante Unterlagerung durch die jüngsten Glieder des Kreidesystems. Ob bei der grossen Mächtigkeit dieser Schichtgruppe nicht auch an eine eventuelle Vertretung des Oligocän zu denken sein dürfte, bleibt selbstverständlich eine offene Frage.

Das Eocän erscheint sonach, wofern man die stratigraphische Deutung des Wüstenkalksteins als eines Gliedes der Tertiärformation gerechtfertigt findet, in Mittel-Syrien in einer zweifachen Ausbildung und zwar in der Facies der Nummulitenkalke im Westen und in jener des Wüstenkalksteins im Osten des von mir untersuchten Gebietes. Beide Regionen heteropischer Entwicklung aber werden durch eine Linie getrennt, die mit einer der hervorragendsten Störungen in der Structur des Landes zusammenfällt und deren Verlauf durch die Punkte Dschisr el-Ṛadschar, Kaukaba, Medschdel 'Andschar, Jaḥfûfeh, Ba'albek und el-Hörmül bezeichnet wird. Am auffallendsten ist das Verhältnis zwischen den beiden Bildungen in der Nähe von Ba'albek, wo die feuersteinführende Senonkreide auf der einen Seite von den Nummulitenbänken, auf der anderen von Wüstenkalkstein überlagert

[1]) Burton and Drake: „Unexplored Syria“, II, p. 55.

wird, wie dies aus den Detailschilderungen jener Gegend im vierten Abschnitt dieses Buches ersehen werden mag.

Der Wüstenkalkstein tritt im Antilibanon sowohl in geschichteter Facies, als auch in der Ausbildung schichtungsloser Korallenkalke auf, welche von den geschichteten Sedimenten überlagert werden. Diese corallogene Facies des Eocän ist namentlich auf der Ostseite des Antilibanon in bedeutender Mächtigkeit entwickelt und setzt hier den ausgedehnten Steilabfall der Terassen von ʿAsâl el-Ward und Ṣaidnâja zusammen.

Den schönsten Aufschluss dieser Riffbildungen habe ich bei Dschubbʿadîn kennen gelernt. Hier baut sich über den weissen Senonmergeln eine 200 bis 250 *m* hohe Wand von ungeschichtetem Kalkstein auf, der sich bei näherer Untersuchung als zum grössten Theile aus Korallenstöcken bestehend erweist. Nach N. zu fällt diese Riffmasse mit einer Böschung von 30 bis 35° gegen die kleine kesselförmige Mulde ein, in welcher die Ortschaft Dschubbʿadîn liegt. Diese letztere steht bereits auf den geschichteten Partien des Wüstenkalksteins und spiegelt sich der Gegensatz zwischen dem prallen, schichtungslosen Korallenkalk und den dünnbankigen überlagernden Sedimenten der Hochterasse auch in den Contouren des Reliefs wieder. Die Neigung dieser geschichteten Partien stimmt keineswegs mit jener der unter dieselben einfallenden Böschungsfläche des Korallenkalkes überein und erscheinen die ersteren der Böschungsfläche nicht nur auf-, sondern auch stellenweise wenigstens angelagert. Bemerkenswerth ist ferner der auffallend rasche Wechsel in der Mächtigkeit dieser schichtungslosen Korallenkalke. Während dieselbe bei Dschubbaʿadîn auf 200 bis 250 *m* veranschlagt werden darf, beträgt sie in der Schlucht von Jebrûd nach Râs el-ʿAin höchstens noch 25 bis 30 *m*. Dies Alles spricht mit grosser Wahrscheinlichkeit zu Gunsten der Annahme, dass gewisse Abtheilungen des Wüstenkalksteins an dieser Stelle in der Facies echter Korallenriffe auftreten.

Erwähnung verdient ferner die Thatsache, dass namentlich in der östlichsten Stufe des Antilibanon, in dem Zuge des Dschebel Ḳâsiûn und in dem nördlichen Theile der Beḳâʿa die höchsten Abtheilungen des Wüstenkalksteins fast ausschliesslich aus dickbankigen, undeutlich

struirten Breccien und Conglomeraten bestehen, deren Mächtigkeit an einzelnen Punkten bis auf 50 *m* und selbst darüber steigen mag. Die Bildung dieser ausgebreiteten Decke von Breccien und Conglomeratmassen scheint ebenso wie die Anwesenheit von Korallriffen auf die Nähe einer alten Strandküste hinzuweisen.

Von jüngeren Tertiärablagerungen sind Miocänbildungen durch Fraas [1]) am Dschebel Ṭarâḅul bei Tripolis nachgewiesen worden. Da ich diese Localität wohl selbst besucht habe, mir jedoch zur Aufsammlung von Fossilien nicht die nöthige Zeit zur Verfügung stand, so muss ich mich im Allgemeinen auf die Wiedergabe der Beobachtungen jenes Forschers beschränken. Das Miocän des Dschebel Ṭarâbul (717 *m* Mansell) besteht nach den Mittheilungen desselben aus einer nagelfluhartigen Bildung mit *Clypeastriden, Ostreen, Pectines* und zahlreichen anderen Bivalven und Gastropoden von mediterranem Gepräge. Die Schichten befinden sich zum Theile in sehr gestörter Lagerung und geben dadurch einen Anhaltspunkt für die Fixirung des Alters jenes Gebirgsstückes, von dessen Bewegungen sie mitbetroffen wurden.

Die zuerst von Russegger constatirten, versteinerungsarmen Grobkalke und Mergel des Râs Beirût sind wahrscheinlich ebenfalls tertiären Alters und möglicherweise den miocänen Clypeastridenkalken des Dschebel Ṭarâbul gleichzustellen. Auch Gaudry [2]) hält dieselben für miocän und betrachtet sie als Aequivalente der miocänen Mergel mit *Astrea Guettardi* und *Chenopus pes graculi* auf Cypern. Doch muss erwähnt werden, dass Lartet für jene Bildungen, wiewohl ohne nähere Begründung ein jüngeres Alter in Anspruch nimmt.

Ausser diesen miocänen Clypeastridenkalken des Dschebel Ṭarabûl sind in Mittel-Syrien noch jüngere Tertiärablagerungen vorhanden, die den Untergrund eines Theiles der palmyrenischen Wüste zu bilden scheinen und von mir auf der Route durch die letztere von Palmyra nach Ḥomṣ zwischen dem Wâdi et-Tîjâz und dem

---

1) Fraas: „Geologische Beobachtungen am Libanon“, p. 103 ff.

2) Gaudry: „Géologie de l'île de Chypre“. Mém. Soc. géol., 2. sér., VII, 1859, p. 176.

Brunnen el-Forklus entdeckt wurden. Ich fand hier in einer der tief eingerissenen Regenschluchten, welche von dem Rande des Schûmerîjeh-Plateaus gegen die Ebene herabziehen, unter dem Detritus, der sonst die Oberfläche dieses Gebietes mit einer undurchdringlichen Decke verhüllt, Ausbisse eines grauen Lettens mit zahlreichen Versteinerungen. Bei der Bestimmung der letzteren haben mich die Herren Professor HOERNES in Graz und Dr. KITTL in zuvorkommender Weise unterstützt und bin ich namentlich dem Ersteren für seine vielfältige Belehrung zu Dank verpflichtet.

Das nachstehende Verzeichnis der von mir gesammelten Tertiärfossilien dieser Localität enthält folgende Arten:

Dentalium sexangulare Desh.
Turritella subangulata Brocc.
Cancellaria lyrata Brocc.
Buccinum restitutianum Font.
Buccinum Hoernesi Mayer.
Mitra scrobiculata Brocc.
Pleurotoma turricula Brocc.
Drillia Allionii Bell.
Chenopus pes pelicani Phill.
Natica millepunctata Lam.
Arca diluvii Lam.
Limopsis aurita Brocc.

Der mediterrane Charakter dieser Fauna steht wohl ausser Zweifel, dagegen unterliegt die Beantwortung der Frage nach dem Alter derselben einigen Schwierigkeiten. Wenn man die obige Liste mustert, so sucht man darin vergebens nach einem Fossil, das für Schichten der miocänen oder pliocänen Epoche ausschliesslich bezeichnend wäre. Gleichwohl sind gewichtige Gründe vorhanden, welche für ein pliocänes Alter der Tertiärbildungen von el-Forklus sprechen.

Dentalium sexangulare Desh. findet sich zwar bereits in den miocänen Ablagerungen des Wiener Beckens und dem Tortonien Ober-Italiens; doch stimmt das vorliegende Exemplar weit besser mit *D. sexangulare* aus dem Pliocän von Corfu, indem es gleich diesem

die Eigenthümlichkeit zeigt, dass die mittlere, stärkere Rippe einer jeden der sechs Flächen des Gehäuses durch eine feine Längsrinne gespalten wird.

Die beiden vorliegenden Exemplare von *Turritella subangulata Brocc.* stimmen nicht mit den Formen aus dem Wiener Becken in der Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, dagegen sehr wohl mit solchen aus dem Pliocän von Corfu und Castell Arquato.

Cancellaria lyrata Brocc. und *Mitra scrobiculata Brocc.* stimmen ebensowohl mit den Stücken der Sammlung aus dem Pliocän von Asti als auch mit solchen aus älteren Bildungen, wie den Schichten von Grund und Lapugy oder dem Tegel von Baden.

Drillia Allionii Bell. gleicht vollkommen den in der Sammlung des k. k. Hofmuseums vertretenen Exemplaren dieser Art aus dem Pliocän von Bologna.

Das vorliegende Exemplar von *Pleurotoma turricula Brocc.* stimmt gut mit der echten *Pleurotoma turricula Brocc.* aus dem Pliocän von Castell Arquato, dagegen nicht mit *Pl. contigua Bell.* aus dem italienischen Miocän, deren Kiele stärker gezahnt sind.

Am meisten tragen jedoch den pliocänen Typus die vier vorliegenden Exemplare von *Buccinum Hoernesi Mayer* und *B. restitutianum Font.*, welche durchaus mit den pliocänen *Buccinum*-Arten Italiens übereinstimmen und sich durch ihre stark zurückgeschlagene Lippe von den verwandten Formen aus dem Wiener Becken und aus den jüngeren Tertiärbildungen des Rhônethales deutlich unterscheiden.

Auch Herr Custos Th. Fuchs, dem ich die hier beschriebenen Fossile kürzlich zur Besichtigung vorlegte, hat die auf das Alter jener Ablagerung bezüglichen Schlussfolgerungen durchaus bestätigt. Seiner Ansicht nach ist die Fauna von el-Forklus direct mit einer solchen des Aelteren Pliocän, etwa derjenigen von Melichia auf Corfu, zu identificiren.

Der Fundort dieser Tertiärconchylien befindet sich etwa 60 *km* in östlicher Richtung von Ḥomṣ, beiläufig 20 *km* von el-Forklus und über 30 *km* von et-Tîjâz entfernt und es liegt das Pliocän hier in einer Höhe von ungefähr 650 *m* über dem heutigen Spiegel des mittelländischen Meeres.

4*

Jungtertiäre Süsswasserbildungen, etwa den Paludinenschichten des südöstlichen Europa entsprechend, sollen den Angaben von Fraas zufolge im Osten des Libanon bei Zaḥleh und am Ausgange des Wâdi Jaḥfûfeh in die Beḳâ'a sich finden. Inwieweit diese Mittheilung für die erstere Localität den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, vermag ich nicht zu beurtheilen. In den von mir besuchten Abschnitten der Beḳâ'a, speciell an den Westabhängen der Hügelkette von Medschdel 'Andschar, Ṭajibeh und Breitân habe ich ausgesprochene Süsswasser-Ablagerungen tertiären Alters nicht angetroffen. Auch will es mir etwas gewagt erscheinen, auf die Funde so wenig bezeichnender Petrefacte wie das angebliche *Planorbis cornu Brgnt.* und eine glatte *Hydrobia* eine bestimmte Schlussfolgerung auf das Alter jener Bildungen zu gründen.

Ein Theil der Eruptivbildungen des Dschôlân dürfte möglicherweise in die pliocäne Epoche fallen (vergl. p. 54).

Neben den sedimentären Absätzen des Meeres spielen vulcanische Gesteine vorwiegend Basalte und Basaltite, in Mittel-Syrien eine wichtige Rolle in der Structur des Gebirges. Rücksichtlich des Alters derselben glaube ich im Wesentlichen zwei verschiedene Perioden grösserer Eruptionen annehmen zu dürfen. Die erste Eruptionsperiode fällt vorzugsweise in die Zeit der Bildung des Trigonien-Sandsteins und der Libanon-Kalksteine und erreicht vermuthlich gegen den Beginn des Senon ihr Ende. Diese Eruptionen scheinen zum grossen Theile wenigstens, wie schon Fraas betont, submarin erfolgt zu sein und das Hauptmaterial für die Tuff- und Sandsteinmassen der Zone der *Trigonia syriaca* geliefert zu haben.

Die zweite Eruptionsperiode dagegen, die keinesfalls vor Abschluss der Eocänzeit begonnen haben dürfte, lässt sich in einzelnen Gegenden von Mittel-Syrien und Palästina bis in muthmaasslich sehr junge Epochen verfolgen.

Diese Thatsache wurde bereits von Wetzstein,[1]) dem wir die ausführlichsten Nachrichten über das vulcanische Gebiet der beiden Trachonen verdanken, als eine freilich nicht näher begründete Ver-

---

[1]) J. Wetzstein: „Mittheilungen über den Ḥaurân und die Trachonen". Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, 1859, p. 265—319.

muthung hingestellt. Den wissenschaftlichen Nachweis für dieselbe erbracht zu haben, ist das Verdienst LARTET's, dessen Arbeiten auch heute noch die wichtigste Quelle unserer Kenntnis der Geologie von Palästina bilden. Es gelang LARTET, zunächst im Gebiete des Todten Meeres ältere Lavaströme zu unterscheiden, welche deckenförmig auf der Höhe des Plateaus von Moab sich ausbreiten, und jüngere, deren Ergüsse durch die jungen Erosionsthäler des Wâdi el-Ṛuwêijir, Wâdi Zerḳah Ma'în und Wâdi Ḥaidan herabsteigen. [1]) Auf seinen späteren Excursionen lernte LARTET auch einzelne Lavaströme des Dschôlân als mit diesen letzteren Bildungen gleichalterig erkennen. Die Hauptmasse der Basaltformation jenes Gebietes ruht nach seinen Beobachtungen auf Kreidekalken, „... tandis que les plus modernes (de ces coulées) ont suivi le lit des torrents actuels. L'une de celles-ci occupe le fond de la vallée Scheriat el Mandhur (Nahr Yarmûk), qui va se jeter dans le Jourdain un peu au-dessous du lac de Tibériade". [2]) Hinsichtlich des Alters dieser Eruptivbildungen gelangt LARTET zu dem nachfolgenden Schlusse: „Les laves les plus modernes, comme celles du Ledja et du Jaulân, et celles, qui suivent le fond des vallées, dans les environs du lac de Tibériade et de la mer Morte, sont dues à des phénomènes volcaniques, dont l'homme a peut-être été le témoin." (l. c. p. 194.)

EDWARD HULL, der im Herbst 1883 im Auftrage des Palestine Exploration Fund einen grossen Theil der Sinai-Halbinsel und die Umgebung des Todten Meeres zum Zwecke geologischer Untersuchungen bereiste, ist auf Grund der letzteren zu einem nahezu übereinstimmenden Resultate gekommen.

„Recollecting the manner in which, both in Moab and the Jaulân, the basalt streams flow over depressions hollowed out of Cretaceous and Eocene limestones, it is clear that the basaltic eruptions are of

---

[1]) LARTET: „Note sur la formation du bassin de la Mer morte etc". Bull. Soc. géol., 2e sér., t. XXII, 1865, p. 420—463, und „Exploration géologique de la Mer morte", p. 185—188.

[2]) LARTET: „Exploration géologique de la Mer morte", p. 189.

later date than the depressions themselves; and we shall probably not be in error if we assume that the earlier manifestations of volcanic action began during the epoch of the Pliocene." [1])

Im April 1885 fand ich selbst auf der Route von Medschdel esch-Schems nach Ḳaṭana in der nördlichen Region des Dschôlân die Erfahrungen LARTET's bezüglich des relativ jugendlichen Alters einzelner Lavaströme durchaus bestätigt. Die Ueberlagerung von Geschiebeablagerungen mehrerer Abflüsse des Hermon, wie Nahr Muṛannîjeh, Nahr Dschennâni und Nahr 'Arni, die man ihrem äusseren Habitus nach in Europa vermuthlich dem Diluvium zuzählen würde, durch die Lavamassen des W'âr ez-Zakîeh, einer der nordöstlichen Vorlagen des Dschôlân, spricht wesentlich zu Gunsten der Auffassung des französischen Geologen.

Bald darauf erkannte auch NOETLING ein verhältnismässig jugendliches Alter der Lavaströme des Jarmûḳ-Thales an den westlichen Abhängen des Dschôlân. Er fand, dass das Thal in einen älteren Lavaerguss sich eingeschnitten und später das so entstandene Bett den Untergrund für einen zweiten jüngeren Lavastrom gebildet habe. Da die Flussgeschiebe im Liegenden dieses zweiten Lavastromes zahlreiche Exemplare einer noch heute in Jarmûḳ lebenden *Melanopsis* führen, so schreibt er dem letzteren „mindestens diluviales, wenn nicht gar altalluviales Alter" zu. [2])

Obschon es durchaus nichts Unwahrscheinliches an sich hat, dass die Eruptionen innerhalb einzelner Vulcangebiete von Mittel-Syrien bis in das Diluvium, vielleicht sogar bis in die historische Zeit fortgedauert

---

[1]) E. HULL: „Memoir on the physical geology and geography of Arabia Petraea, Palestine, and adjoining districts". London, Palestine Exploration Fund, 1886, p. 98.

[2]) NOETLING: „Vorläufiger Bericht über die geognostische Beschaffenheit des Ost-Jordanlandes". Sitzungsber. der königl. Akad. der Wissensch. in Berlin vom 30. Juli 1885, p. 808. — In dem jüngst erschienenen 3. Hefte des „Neuen Jahrbuches für Mineralogie etc.", Jahrg. 1886 (p. 254) hat Herr Dr. NOETLING den Vorwurf gegen mich erhoben, ich hätte in meiner Abhandlung „Die Structur des Jordanquellgebietes" diese seine Beobachtung als meine eigene wiedergegeben. Dieser Vorwurf wird nach der obigen Darlegung des Sachverhaltes gegenstandslos.

haben, so dürfte doch der Fund einer einzigen Art von *Melanopsis,* einer Conchyliengattung, die zahlreiche Formen aufweist, deren lebende Vertreter von den fossilen überhaupt nicht zu unterscheiden sind, zu einer so genauen Fixirung des Alters jener Laven keineswegs hinreichen. Durch NOETLING's Beobachtungen ist daher der bisherige Stand der Frage nicht wesentlich alterirt worden und möchte ich dementsprechend einer minder apodiktischen Beantwortung der letzteren den Vorzug geben.

Die prähistorischen Funde in den Grotten des Nahr el-Kelb und bei Ṣaida haben in den Arbeiten von LARTET und FRAAS eine so erschöpfende Darstellung gefunden, dass dieser Hinweis auf dieselben genügen mag. Ueber anderweitige Bildungen der jüngsten Epochen in Mittel-Syrien werden in den Detailschilderungen an den geeigneten Orten die wünschenswerthen Mittheilungen gemacht werden.

II. ABSCHNITT.

Das Litorale von Phönicien und der Libanon.

Uebersicht der geologischen Verhältnisse. — Das Litorale in seinen Beziehungen zum Meere und zum Libanon. — Veränderungen der Strandlinie. — Weltstellung von Beirût und Tripolis. — Thalsystem des Libanon. — Durchbruchsthäler. — Thalbildung im Libanon, ein Denudationsphänomen. — Cañons. — Oroplastische und orometrische Verhältnisse. — Das Klima von Beirût. — Vegetationsverhältnisse. — Schneegrenze im Arz Libnân. — Glacialspuren. — Verbreitung des Glacialphänomens in den Mittelmeerländern. — Oberflächenerscheinungen. — Karrenfelder. — Dolinenphänomen. — Hypothesen von Tietze und v. Mojsisovics. — Höhlenbildungen.

A. Grundlinien der Structur des Gebirges.

Ein tektonisch und orographisch individualisirtes, gegen seine Umgebung scharf abgegrenztes Gebirgssystem, das durch die fächerförmige Anordnung seiner einzelnen Glieder ausgezeichnet erscheint, charakterisirt das Bodenrelief des mittleren Syrien. Eine tiefe Thalsenke, der sichtbare Ausdruck einer gewaltigen Störung, die Beḳâ'a, zerschneidet dieses Gebirgssystem in einen östlichen und westlichen Flügel. Der erstere umfasst den Antilibanon mit seinen Verzweigungen, den langen Zügen der palmyrenischen Ketten, deren letzte Ausläufer die Wüstenrouten von Ḥomṣ und Ḥámâh zum Euphrat kreuzen, der letztere bildet ein hohes, wallartig geschlossenes Küstengebirge ohne weitere Gliederung, den eigentlichen Libanon im engeren Sinne.

Als ein breiter, SSW.—NNO. streichender Plateaurücken baut sich der Libanon in einer Längenerstreckung von circa 170 *km* über dem schmalen Ufersaume des alten Phönicien auf. Gegen Süden fehlt eine ausgesprochene tektonische Grenzlinie; das enge Durchbruchsthal des Leontes oder Nahr el-Ḳâsimîjeh mag hier als hydrographische Scheide gegen das Hochplateau von Galiläa angenommen werden. Im Norden unterbricht der tiefe, von basaltischen Laven erfüllte Graben des Eleutheros oder Nahr el-Kebîr, der sich aus dem Senkungsfelde von Ḥomṣ bis zur flachen, halbmondförmig gekrümmten Bai von Dschûn 'Akkâr hinzieht, den Zusammenhang mit dem Dschebel el-'Anṣârîeh. Hier ist eine der tiefsten Lücken in dem syrischen Küstengebirge und liegt die Wasserscheide zwischen dem Nahr el-Kebîr und

der Ebene von Ḥomṣ bei Charâbet et tîn in einer Meereshöhe von 510 *m*.

Innerhalb dieser Grenzlinien schliesst der Gebirgswall des Libanon die Terassenlandschaften Phöniciens gegen das Hinterland ab. Seine bedeutende relative Höhe in Verbindung mit dem NNO.—SSW. gerichteten Verlaufe des Hauptkammes parallel der Meeresküste sichert demselben einen hervorragenden Einfluss auf die physischen Verhältnisse von Mittel-Syrien, ihm die Rolle einer Scheidemauer zwischen zwei landschaftlich und klimatisch differenzirten Gebieten übertragend. Nur in dem südlichsten, niedrigsten Theile erscheint dieser Gegensatz zwischen den Landstrichen auf der Ost- und Westseite des Libanon minder schroff und unverhüllt, in dem nördlichen Abschnitte dagegen mit der zunehmenden Elevation erheblich gesteigert.

In gleichem Sinne äussert sich auch das Verhältnis der mittleren Breite in den nördlichen und südlichen Partien des Gebirges, wie es durch einen Vergleich der Horizontaldistanzen Ṣaida — Maschrara = 29 *km*, Beirût — Ḳabb Eliâs = 31 *km*, und Ṭarâbulus — Ḥarbata = 45 *km* illustrirt wird. So erscheint der Libanon durch seine natürliche Stellung zu jener hohen Bedeutung berufen, die er, soweit unsere Ueberlieferungen reichen, seit jeher auf die physische und politische Entwickelung Syriens genommen, die das hervorragende Interesse, das ihm von Seite des Laien wie des Forschers noch heute zu Theil wird, in vollem Maasse rechtfertigt.

An dem Durchbruch des Leontes — in seinem Unterlaufe Nahr el-Ḳâsimîjeh genannt — bei Ḳala'at esch-Scheḳîf (670 *m*) beginnt der Libanon als ein verhältnismässig niedriger Gebirgszug. Seine erste bedeutendere Erhebung ist der Zwillingsgipfel der Taumât Nîḥa (1780 *m*) zwischen Maschrara im Osten und dem Längenthale des oberen Nahr ez-Zaherâni im Westen. Von hier bis zu der in dem Relief des Gebirges am meisten bemerkenswerthen Einsattlung des Libanon-Passes (1542 *m*), welchen die im Jahre 1862 erbaute Chaussée von Beirût nach Damascus überschreitet, stellt der Hauptkamm einen fast ungegliederten, nur durch die Depression des Passes von el-Bârûḳ (1470 *m*.) unterbrochenen, wallartigen Rücken dar, der seine bedeutendste Höhe

im Dschebel el-Bârûķ (2222 *m.*) erreicht. Nahr ez-Zaherâni, Nahr el-'Auali mit seinen beiden Quellflüssen Nahr el-Dschezzîn und Nahr el-Bârûķ und Nahr Dâmûr sind, von S. nach N. gezählt, die wichtigsten Flüsse dieses Gebirgsabschnittes. Dem Flussgebiete des Nahr el-'Auali, der unweit Ṣaida das Meer gewinnt, gehören die grossen Ortschaften el-Bârûķ, el-Muchtâra, Dschezzîn und Dschebâ'a, dem Flussgebiete des Nahr Dâmûr Dêr el-Ķamr, die Hauptstadt des Libanon-Gouvernements, die Residenz Bêteddîn und Bâ'aklîn an. Der nördliche Abschnitt des Libanon zwischen dem Libanon-Pass und der Thalsenke des Nahr el-Kebîr trägt vier ausgedehnte Plateaustöcke von beträchtlicher Erhebung, Dschebel Ṣannîn (2608 *m*), Dschebel el-Muneitirah (2807 *m*), Dschebel Ḥaṣwâni (2911 *m*) und Arz Libnân. Die Hochfläche des letzteren trägt den Culminationspunkt des Libanon im Ḍahar ed dubâb oder Ḍahar er rebbnâ (3066 *m*) und ragt bis knapp an die Grenze des ewigen Schnees heran. Gegen N. fällt das Massiv des Arz Libnân zur Vorstufe des 2139 *m* hohen Dschebel 'Akkâr ab; an seiner Südseite führt der Ḍahar el-Ķadîb oder Cedernpass (2612 *m*) aus dem Thal des Nahr el-Ķadîschah von Ehden und Bscherreh nach 'Ainêta und Ba'albek in der Thalsenke der Beķâ'a. Ausser dem Nahr el-Ķadîschah sind an bemerkenswerthen Flüssen in diesem Theile des Gebirges noch Nahr el-Dschôzeh bei Batrûn, Nahr Fedâr, Nahr Ibrâhîm, Nahr el-Kelb mit den Quellflüssen Nahr eṣ-Ṣalîb und Wâdi Ṣannîn und Nahr Beirût mit den Quellflüssen Nahr Ṣalîma und Nahr Hammâna zu nennen.

Der plateauartige Aufbau des Libanon, als dessen Grundzüge die fast geradlinige Streichungsrichtung des Hauptkammes, der verhältnismässig jähe Abfall im Osten zur Tiefe der Beķâ'a und die stufenförmige Abdachung auf der Westseite zu dem Uferrande des levantinischen Beckens bezeichnet werden dürfen, steht mit der inneren Structur desselben in nahem Zusammenhang. Es sind beinahe ausschliesslich Glieder der Kreideformation, die sich an der Zusammensetzung des Gebirges betheiligen. Nur in dem südlichsten Theile desselben gewinnen auch eocäne Nummulitenkalke einige Verbreitung und bilden hier die oberste, jüngste Decke der verschiedenen Staffeln,

der Ebene von Ḥomṣ bei Charâbet et tîn in einer Meereshöhe von 510 *m*.

Innerhalb dieser Grenzlinien schliesst der Gebirgswall des Libanon die Terassenlandschaften Phöniciens gegen das Hinterland ab. Seine bedeutende relative Höhe in Verbindung mit dem NNO.—SSW. gerichteten Verlaufe des Hauptkammes parallel der Meeresküste sichert demselben einen hervorragenden Einfluss auf die physischen Verhältnisse von Mittel-Syrien, ihm die Rolle einer Scheidemauer zwischen zwei landschaftlich und klimatisch differenzirten Gebieten übertragend. Nur in dem südlichsten, niedrigsten Theile erscheint dieser Gegensatz zwischen den Landstrichen auf der Ost- und Westseite des Libanon minder schroff und unverhüllt, in dem nördlichen Abschnitte dagegen mit der zunehmenden Elevation erheblich gesteigert.

In gleichem Sinne äussert sich auch das Verhältnis der mittleren Breite in den nördlichen und südlichen Partien des Gebirges, wie es durch einen Vergleich der Horizontaldistanzen Ṣaida — Maschṛara = 29 *km*, Beirût — Ḳabb Eliâs = 31 *km*, und Ṭarâbulus — Ḥarbata = 45 *km* illustrirt wird. So erscheint der Libanon durch seine natürliche Stellung zu jener hohen Bedeutung berufen, die er, soweit unsere Ueberlieferungen reichen, seit jeher auf die physische und politische Entwickelung Syriens genommen, die das hervorragende Interesse, das ihm von Seite des Laien wie des Forschers noch heute zu Theil wird, in vollem Maasse rechtfertigt.

An dem Durchbruch des Leontes — in seinem Unterlaufe Nahr el-Ḳâsimîjeh genannt — bei Ḳala'at esch-Scheḳîf (670 *m*) beginnt der Libanon als ein verhältnismässig niedriger Gebirgszug. Seine erste bedeutendere Erhebung ist der Zwillingsgipfel der Taumât Nîḥa (1780 *m*) zwischen Maschṛara im Osten und dem Längenthale des oberen Nahr ez-Zaherâni im Westen. Von hier bis zu der in dem Relief des Gebirges am meisten bemerkenswerthen Einsattlung des Libanon-Passes (1542 *m*), welchen die im Jahre 1862 erbaute Chaussée von Beirût nach Damascus überschreitet, stellt der Hauptkamm einen fast ungegliederten, nur durch die Depression des Passes von el-Bârûḳ (1470 *m.*) unterbrochenen, wallartigen Rücken dar, der seine bedeutendste Höhe

im Dschebel el-Bârûḳ (2222 *m.*) erreicht. Nahr ez-Zaherâni, Nahr el-'Auali mit seinen beiden Quellflüssen Nahr el-Dschezzîn und Nahr el-Bârûḳ und Nahr Dâmûr sind, von S. nach N. gezählt, die wichtigsten Flüsse dieses Gebirgsabschnittes. Dem Flussgebiete des Nahr el-'Auali, der unweit Ṣaida das Meer gewinnt, gehören die grossen Ortschaften el-Bârûḳ, el-Muchtâra, Dschezzîn und Dschebâ'a, dem Flussgebiete des Nahr Dâmûr Dêr el-Ḳamr, die Hauptstadt des Libanon-Gouvernements, die Residenz Bêteddîn und Bâ'aklîn an. Der nördliche Abschnitt des Libanon zwischen dem Libanon-Pass und der Thalsenke des Nahr el-Kebîr trägt vier ausgedehnte Plateaustöcke von beträchtlicher Erhebung, Dschebel Ṣannîn (2608 *m*), Dschebel el-Muneitirah (2807 *m*), Dschebel Ḥaṣwâni (2911 *m*) und Arz Libnân. Die Hochfläche des letzteren trägt den Culminationspunkt des Libanon im Ḍahar ed dubâb oder Ḍahar er rebbnâ (3066 *m*) und ragt bis knapp an die Grenze des ewigen Schnees heran. Gegen N. fällt das Massiv des Arz Libnân zur Vorstufe des 2139 *m* hoḥen Dschebel 'Akkâr ab; an seiner Südseite führt der Ḍahar el-Ḳadîb oder Cedernpass (2612 *m*) aus dem Thal des Nahr el-Ḳadîschah von Ehden und Bscherreh nach 'Ainêta und Ba'albek in der Thalsenke der Beḳâ'a. Ausser dem Nahr el-Ḳadîschah sind an bemerkenswerthen Flüssen in diesem Theile des Gebirges noch Nahr el-Dschôzeh bei Batrûn, Nahr Fedâr, Nahr Ibrâhîm, Nahr el-Kelb mit den Quellflüssen Nahr eṣ-Ṣalîb und Wâdi Ṣannîn und Nahr Beirût mit den Quellflüssen Nahr Ṣalîma und Nahr Hammâna zu nennen.

Der plateauartige Aufbau des Libanon, als dessen Grundzüge die fast geradlinige Streichungsrichtung des Hauptkammes, der verhältnismässig jähe Abfall im Osten zur Tiefe der Beḳâ'a und die stufenförmige Abdachung auf der Westseite zu dem Uferrande des levantinischen Beckens bezeichnet werden dürfen, steht mit der inneren Structur desselben in nahem Zusammenhang. Es sind beinahe ausschliesslich Glieder der Kreideformation, die sich an der Zusammensetzung des Gebirges betheiligen. Nur in dem südlichsten Theile desselben gewinnen auch eocäne Nummulitenkalke einige Verbreitung und bilden hier die oberste, jüngste Decke der verschiedenen Staffeln,

bestimmbarer Mächtigkeit und zahlreichen Fossilien, unter welchen hochverzierte Austern eine Hauptrolle zu spielen scheinen.

Die ganze Schichtfolge ist eine durchaus normale und concordante und ist der reiche Wechsel der Kalksteine, Mergel und Sandsteine nur durch Verschiedenheiten der Facies, keineswegs durch Verwerfungen bedingt. Wohl aber ist die ganze Gipfelmasse der Taumât Nîḥa auch auf der Ostseite von einer scharfen Bruchlinie begrenzt, an welcher ein mächtiger Complex von Libanon-Kalksteinen gegen Osten zum Leontes-Thale absinkt.

Diese grosse Bruchlinie, die im Westen des Baḥr el-Ḥûleh beginnend, in fast genau N.—S.-Richtung über das Durchbruchsthal des

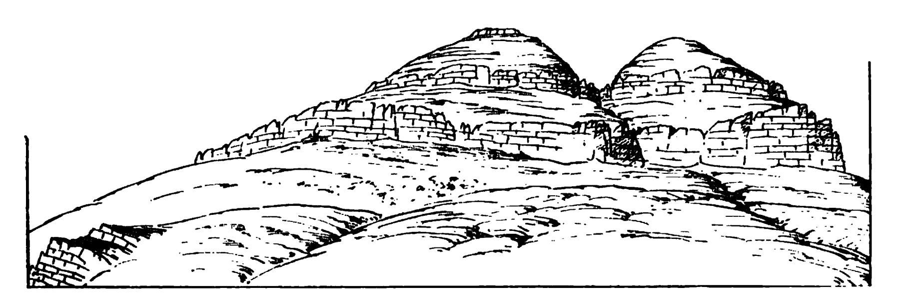


Fig. 1. Ansicht des Gipfels der Taumât Nîḥa (1850*m*) von der Südostseite.
(Kalkeinlagerungen in den Trigonien-Sandsteinen des Cenoman.)

Leontes hinweg an den Hängen des Dschebel er-Riḥân entlang zieht und unweit Azebîjeh auf das Westgehänge des Gebirges übergeht, ist eine der bedeutendsten Störungen in dem Bau des südlichen Libanon. Von dieser Linie weg fällt Alles gegen Osten hinab zur Tiefe des Leontes-Thales. In dem Profile vom Dschisr el-Kurûn auf die Höhe der Taumât Nîḥa ist übrigens die Dislocation eine doppelte, da bei Maschrara nochmals die Trigonien-Sandsteine der Cenomanstufe in einer schmalen N.—S. verlaufenden Thalschlucht hervortreten und hierauf eine zweite mächtige Kalkmasse der höheren Kreideetagen den weiteren Absturz des Gebirges zum Leontes vermittelt.

Die Grundzüge der Structur des südlichen Libanon, wie sich dieselben uns auf der Route von Ṣaida zum Dschisr el-Kurûn enthüllen,

lassen sich nach der obigen Schilderung kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

Der Hauptkamm des südlichen Libanon bildet einen nach Osten und Westen staffelförmig gebrochenen Plateaurücken, über dessen einzelne Absätze man von Ṣaida wie über die Stufen einer Treppe zu dem Gipfel des Dschebel er-Riḥân und der Taumât Nîḥa emporsteigt. Er entspricht demzufolge dem Typus eines Horstes erster Ordnung, von dessen Axe die Senkungen nach beiden Seiten treppenartig abfallen. Die Senkung selbst jedoch vollzieht sich auf der Ostseite des Horstes rascher als auf der Westseite desselben. Während das Gebirge gegen das Thal des Leontes bei Maschrara in zwei Stufen, weiter nördlich bei ʿAin Zibdeh aber sogar im ganzen Körper zur Tiefe abbricht, vermittelt eine Reihe von einzelnen, durch parallele N—S streichende Verwerfungen getrennten Staffeln die Abdachung zur phönicischen Küste, die ihrerseits wohl nur den Rand der letzten, untersten Treppenstufe markirt. Die jüngsten Bildungen, eocäner Nummulitenkalk und weisse Senonkreide, finden sich auf den tiefsten Treppen; erst in den höheren Theilen des Horstes treten an der Basis der abgesunkenen Streifen ältere Schichtglieder zu Tage. Die Aufbrüche des cenomanen Sandsteins werden hier für den Verlauf der bedeutendsten Störungen zwischen Rûm und Ḥamsîjeh und bei Dschezzîn bezeichnend.

Wer auf einer mehr südlich gelegenen Route, etwa durch das Bilâd esch-Scheḳîf von der Mündung des Nahr ez-Zaherâni über Nabaṭîeh und Ḳalaʿat esch-Scheḳîf zum Dschisr el-Chardeli an den Leontes reist, begegnet jenen Aufbrüchen des Trigonien-Sandsteins im Westen des Taumât Nîḥa-Bruches nicht mehr, da an der Zusammensetzung dieser Region überwiegend jüngere Bildungen, Senonkreide und Nummulitenkalk Antheil nehmen. Doch deuten auch hier zahlreiche staffelförmige Verwerfungen auf eine analoge Structur des Gebirges. Das Thal des Nahr ez-Zaherâni selbst fällt vermuthlich mit einer Querverschiebung zusammen, indem auf dem rechten Ufer desselben die eocänen Nummulitenkalke sich in tieferem Niveau zu befinden scheinen als auf der linken Thalseite, wo sie nur die obersten Kuppen der anstossenden Hügel krönen.

Sobald man bei Chân el-Mizrâb (48 *m* Dr.) den Fluss überschritten und über Chân Moḥammed 'Âli (303 *m* Dr.) und Zifteh (347 *m* Dr.) dem Wâdi el-Kufûr sich zuwendet, betritt man das Gebiet der Staffelbrüche. Die mannigfachen untergeordneten Sprünge, welche zwischen Ḥâdschi, wo der Nahr ez-Zaherâni einen zierlichen, ungefähr 8 *m* hohen Wasserfall bildet, und dem Chân Moḥammed 'Âli die Nummulitenkalke, dem Streichen des Libanon entsprechend in N.— S.-Richtung durchsetzen, sind wahre Muster dieser Art von Dislocationen. Auch das Wâdi el-Kufûr entblösst eine Reihe ähnlicher Staffeln. Stets bildet weisse Senonkreide die Basis, eocäner Nummulitenkalk mit Einlagerungen von Feuersteinknollen die Decke jeder einzelnen Terasse.

Diese Region erstreckt sich über Nabaṭîeh (419 *m* Dr.) hinaus bis Kfer Tibnît (479 *m* Dr.). Hier aber fällt genau in die Zone des Aufbruches der Trigonien-Sandsteine von Dschezzîn eine Störungslinie von beträchtlicher Sprunghöhe, an welcher die Nummulitenkalke von Kfer Tibnît im Westen und die cenomanen Libanon-Kalksteine von Ḳala'at esch-Scheḳîf im Osten an einander stossen. Die letzteren setzen mit steilem Westfallen die Axe des Horstes zusammen als die unmittelbare Fortsetzung des Zuges der Taumât Nîḥa, des Dschebel er-Riḥân, Abû Rikâb und Dschebel Dschermaḳ und das tiefe Erosionsthal des Leontes, der unter den schroffen Felsmauern des altberühmten Sarazenenschlosses Beaufort in einem engen Cañon sich schäumend Bahn bricht, schneidet an dieser Stelle mitten durch den centralen Kamm des südlichsten Libanon.

Für den geologischen Bau der Districte esch-Schûf, el-'Arḳûb und el-Charnûb geben wohl die Schilderungen von Brocchi einige Anhaltspunkte, doch sind die diesbezüglichen Angaben nur ziemlich oberflächlicher Art. Schon im Jahre 1823 hat Brocchi [1]) auf seinen geognostischen Wanderungen jene Gegenden betreten, indem er den

[1]) G. B. Brocchi: „Giornale delle osservazioni fatte ne'i viaggi in Egytto nella Syria etc." Bassano, 1842. — citirt nach Ritter: „Erdkunde von Asien", VIII. Bd., II. Abth., p. 87 ff.

Weg von Bêteddîn bei Dêr el-Ḳamr zur Quelle des Nahr el-Bârûḳ bei el-Freidîs zurücklegte und von hier aus über 'Ain Zeḥalteh, der westlichen Abdachung des Dschebel el-Bârûḳ folgend, den Chân Murâd an der Strasse von Beirût nach Schtôrah erreichte. Von Bêteddîn bis 'Ain Zeḥalteh war das Gebirge ausschliesslich aus Kalksteinen zusammengesetzt; „hier aber änderte sich der Boden gegen das benachbarte Thalgebiet des Nahr Dâmûr zu und grosse Bänke eisenhaltiger Thoneisensteine, rothbrauner quarzitischer Sandsteine und schwarzer bituminöser Schiefer mit Schwefelkiesen und schmelzwürdigen Eisensteinen traten hier hervor“.[1]) Dieser Aufbruch der Trigonien-Sandsteine im Nordwesten von 'Ain Zeḥalteh dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach einer Fortsetzung der Störungslinie von Dschezzîn entsprechen.

In dem Grenzgebiete der Districte Dschezzîn und et-Tuffâḥ haben Brocchi[2]) und Oscar Fraas die Zone der Trigonien-Sandsteine zwischen Rûm (852 *m* Dr.) und Ḥamsîjeh (994 *m* Dr.) bei Zeḥalteh, Snâja, Kerkâja und Ḥaitûleh bis gegen Dschebâ'a hin verfolgt. Im Norden verschwindet dieser Aufbruch der cenomanen Sandsteine unter einer ausgedehnten Decke von Libanon-Kalksteinen, die den grössten Theil des Districtes el-Menâsif zusammensetzen und deren SW.—NO. streichender Höhenrücken die Thalsysteme des Nahr Dâmûr und Nahr el-Bârûḳ scheidet. Erst in dem Thale des Nahr Dâmûr erscheinen die Bänke des Sandsteins abermals in grosser Mächtigkeit aufgeschlossen. Am Dschisr el-Ḳâḍi (264 *m* Dr.) ist die Sohle des Flussbettes dem Anscheine nach in noch tiefere Schichtglieder, den Complex der Arâja-Kalksteine eingeschnitten. Ueber denselben aber baut sich in einer Höhe von circa 600 *m* die Serie der Mergel, Sandsteine und Kalkbildungen des Cenoman empor, den Rücken von Dêr el-Ḳamr (865 *m* Dr.) im Südosten, von 'Abeih im Nordwesten zusammensetzend. Dies ist jenes berühmte, durch die Einfachheit seiner Lagerung und den Reichthum an Fossilien ausgezeichnete Profil, das Blanche als Ausgangspunkt für seine geologischen Studien genommen und später

[1]) Ritter: „Erdkunde von Asien“, VIII. Bd., II. Abth., p. 88.
[2]) Vergl. Ritter: l. c. p. 118.

Fraas zum Gegenstande eingehender Specialbeobachtungen gemacht hat, deren Resultate bereits in dem ersten Abschnitte dieses Buches entsprechend gewürdigt wurden.

Der ganze Schichtencomplex, die Trigonien-Sandsteine im engeren Sinne, die Gastropodenmergel von 'Abeih und den Horizont des *Buchiceras syriacum v. Buch* von Bhamdûn umfassend, reicht im Norden über Zûḳ el-Ṛarb, 'Abeih, Btêther und Bhamdûn durch die Districte el-Dschurd und el-Ṛarb el-'âlah bis in das Gebiet der grossen Chaussée, welche seit 1861 Beirût mit Damascus verbindet. Von 'Abeih und Zûḳ el-Ṛarb fallen die einzelnen Glieder des Systems zuerst flach, dann mit zunehmender Steilheit gegen Westen nach der phönicischen Küste zu unter die Libanon-Kalksteine von Bawirteh und 'Aramûn, auf die sich bei Schueifât noch Schollen der oberen Kreide von dem Typus der fischführenden Bänke von Sâhil 'Alma legen. Mehrere kurze Querverwerfungen durchsetzen diese Region, so dass bei 'Ain 'Anûb beispielsweise die Trigonien-Sandsteine noch in einem erheblich tieferen Niveau als an der Damascus-Strasse hervortreten.

Die Chaussée von Beirût nach Schtôrah gewährt in die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des centralen Libanon den wünschenswerthen Einblick. Beirût selbst, die rasch emporblühende Metropole des syrischen Handels, liegt an der nördlichen Spitze eines schmalen, hakenförmigen Absatzes, der den fast geradlinigen Verlauf der Küstenlinie zwischen der Bucht von Ḥaifa und dem Vorgebirge Râs esch-Schaḳḳa unterbricht. Dieser Vorsprung des Râs Beirût besteht, wie schon Russegger [1]) richtig erkannte, theils aus jüngeren Mergeln und Grobkalken, theils aus dünn geschichteten Bänken der weissen, feuersteinführenden Kreide. Die ersteren sind wahrscheinlich miocänen Alters und den Tertiärbildungen des Dschebel Ṭarâbul bei Tripolis gleichzustellen; die letzteren gehören dem Senon an. Sie treten mit Südostfallen unter der Decke der jüngeren Ablagerungen an mehreren Stellen innerhalb der Stadt zu Tage und setzen u. a. auch die malerischen Felsenklippen der Taubeninseln zusammen.

---

[1]) Russegger: l. c. I. Th., Cap. V, p. 426 ff.

Eine nahe Uebereinstimmung dieses landschaftlichen Charakterbildes aus der Senonkreide von Syrien mit den gleichalterigen Bildungen des Canal La Manche prägt sich dem Beobachter bei dem Anblick jener Klippeninseln auf. Dieselben schroff abfallenden Steilwände, aufgebaut aus den blendend weissen Bänken eines flach muschelig brechenden Kalksteins und Mergels, durchzogen von Tausenden von Bänken und Schnüren buntfarbiger Feuersteinknollen, dieselben seltsam aufgelösten Riffe mit ihren tief einspringenden Grotten, ihren zerfransten Nadeln und Zacken kehren gerade so wie die beiden hervorragendsten Leitfossilien der dänischen und englischen Kreide, *Ananchytes ovatus* und *Terebratula carnea*, in den Senonablagerungen des britischen Litorale und den von subtropischer Vegetation umsäumten Abhängen des Râs Beirût oder Cap Madonna wieder.

Die circa 3 *km* breite Alluvialebene des Nahr Beirût trennt den Rücken des St. Dimitriberges, des östlichsten Stadthügels, von den Ausläufern des eigentlichen Libanon. Ob hier, wie Hull [1]) anzunehmen geneigt ist, noch zur Diluvialzeit ein schmaler Meeresarm Beirût, das damals somit als Insel existirt haben müsste, von dem Festlande schied, glaube ich keineswegs als sichergestellt erachten zu dürfen. Zum Mindesten scheinen mir die von Hull als beweiskräftig erwähnten Conglomerate von Lokandel el-Motram nicht für die Anwesenheit einer alten Strandlinie in einer so bedeutenden Höhe wie 120 bis 150 Fuss über dem heutigen Niveau des Meeresspiegels zu sprechen. So weit ich die phönicische Küste verfolgt habe, sind mir jüngere Strandbildungen nur in Höhen von 5 bis 10 *m* über dem gegenwärtigen Meeresniveau bekannt geworden.

Die Alluvialebene des Nahr Beirût verhüllt eine Bruchlinie, durch welche der Vorsprung des Râs Beirût gegen die westlichen Abhänge des eigentlichen Libanon verworfen wird. Erst unweit des aussichtsreichen Mausoleums von Franco Pascha an der Strasse nach

---

[1]) Edward Hull: „Mount Seir, Sinai and Western Palestine“. Palestine exploration fund. London, 1885, p. 176. — „Memoir on the physical Geology and Geography of Arabia Petraea, Palestine, and adjoining districts“. London, 1886, p. 75.

Damascus tritt der Untergrund des Gebirges jenseits dieses Streifens jungen Schwemmlandes abermals hervor. Die tiefsten Abtheilungen der Libanon-Kalksteine neigen sich hier mit 15 bis 20° Westfallen der Küste zu. An der Basis derselben schliesst das enge, cañonartige Thal des Nahr Beirût kurz nach seiner Vereinigung aus den beiden Quellarmen Nahr Ṣalîma und Nahr Hammâna nach und nach auch die tieferen cretacischen Glieder Trigonien-Sandsteine und Arâja-Kalksteine auf. Erst in einer Höhe von 700 *m* über dem Spiegel des mittelländischen Meeres gelangt man in horizontal liegenden Trigonien-Sandstein. Die schmucken Ortschaften el-Manṣûrîeh, Bêt Mêri, Brummâna und Ba'abda beleben die bunten, durch ihre Fruchtbarkeit gesegneten Terassen desselben. Gegen 400 *m* mächtig erscheint an dieser Stelle die Sandsteinformation über den weissen Dolomitfelsen des Arâja-Kalksteins, welche die Schlucht des Nahr Ṣalîma durchschneidet.

Eine N.—S. verlaufende Störungslinie, die unweit des kleinen Hafenstädtchens Dschûni in das Gebirge eintritt, scheidet die westlichste Staffel des centralen Libanon von der zweiten, höheren Terasse des Kreises el-Metn. Auch hier besteht die Oberfläche des Landes fast ausnahmslos aus den Gliedern der cenomanen Sandsteinformation, während in der Tiefe der Thalschluchten die Bänke des Arâja-Kalksteins in hochragenden, schroffen Wänden entblösst erscheinen.

Auf eine weite Strecke hin herrscht horizontale Lagerung, erst unweit des Chân el-Ḳorêijeh an der Chaussée von Beirût nach Damascus sieht man die Sandsteine der Höhen von Râs el-Metn und Bhamdûn und die Kalksteinbänke an der Sohle des Nahr Hammâna sich gegen Osten neigen und an einer neuen grossen Störungslinie gegen den Felsenkranz der Stufe von Hammâna abbrechen. Hier entfalten die obersten Etagen der Sandsteinzone ihren bunten Wechsel von grell gefärbten, sanft geböschten Thonen und Mergeln und steil aufgethürmten Bänken mächtiger Kalkeinlagerungen, bis auf den Höhen von Chân Mizhir (1542 *m*) und des Dschebel el-Kenîsch (2030 *m*) die gleichförmige, flach aufgelagerte Decke der Libanon-Kalksteine dieser Mannigfaltigkeit der Faciesbildungen des Cenoman ein Ende macht.

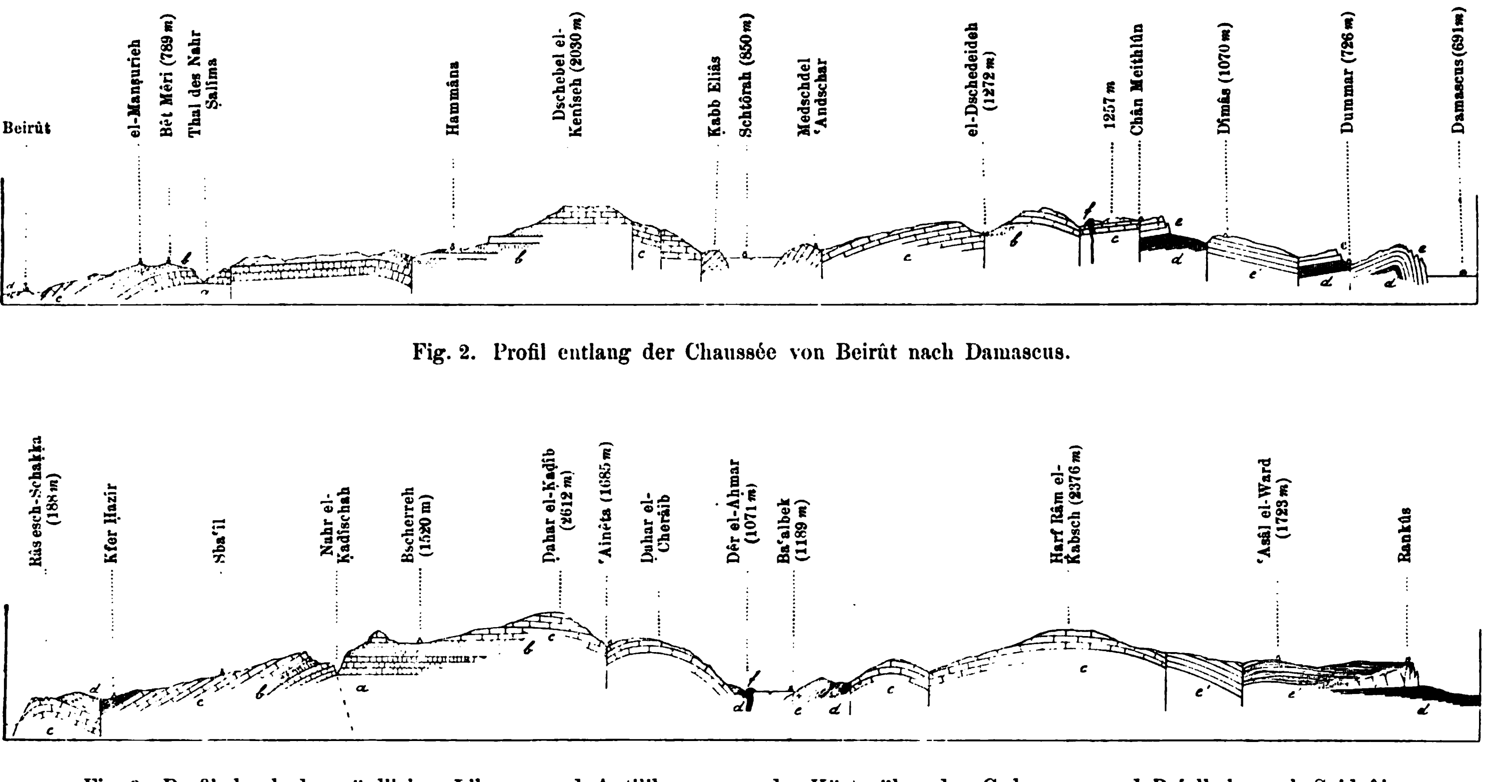


Fig. 2. Profil entlang der Chaussée von Beirût nach Damascus.

Fig. 3. Profil durch den nördlichen Libanon und Antilibanon von der Küste über den Cedernpass und Ba'albek nach Ṣaidnâja.

(*a* = Arûja-Kalkstein, *b* = Trigonien-Sandstein, *c* = Libanon-Kalkstein, *d* = Senonkreide, *e* = Nummulitenkalk, *e'* = Wüstenkalkstein, *f* = Basalt.)

Wieder bezeichnet der Hauptkamm die centrale Axe des Horstes, von der im Westen und im Osten die Schichtentafeln treppenförmig niedersinken. Wieder vollzieht sich die Senkung auf der dem Meere zugekehrten Seite des Gebirges allmäliger als auf der continentalen. Auf der nicht mehr als 8 *km* langen Strecke vom Chân Murâd bis Mekseh ist der Rücken des Libanon an einer Reihe von parallelen NNO. — SSW. streichenden Verwerfungen zu der Tiefe des Grabens von Coelesyrien niedergebrochen und erscheinen dieselben Kalksteine der cenomanen und turonen Kreideglieder, welche die Gipfelkämme des Dschebel el-Bârûḳ und Dschebel el-Kenîseh zusammensetzen, in der abgesunkenen Scholle von Ḳabb Eliâs, d. h. in zwei getrennten Niveaux, deren Höhendifferenz ungefähr 1200 *m* beträgt.

Die Neigung der Schichten ist meist gegen Osten gerichtet, das Fallen ein ziemlich flaches (Maximum zwischen Chân Mizhir und Mekseh 15°); nur an dem Randbruche gegen die Beḳâ'a ragen bei Ḳabb Eliâs steil W. fallende Bänke des Libanon-Kalksteins mit schroff abgerissenen Schichtköpfen empor, den äusseren Saum jener merkwürdigen Thalsenke bezeichnend.

So sehr es mir ferne liegt, die grossen Verdienste Russegger's um die Erweiterung unserer Kenntnis der geologischen Verhältnisse von Vorder-Asien zu schmälern, so würde doch dieser Darstellung mit Recht der Vorwurf der Unvollständigkeit gemacht werden, wollte ich es unterlassen, an dieser Stelle den wesentlichen Unterschied zu betonen, welcher zwischen derselben und der älteren Auffassung Russegger's Platz gegriffen hat. Russegger's Profile durch den Libanon von Beirût auf den Dschebel el-Kenîseh und Ṣannîn und von Ḳornâil über den Ṣannîn in die Ebene von Ba'albek verlegen die Zone des Aufbruches der ältesten Schichtglieder in den Hauptkamm des Gebirges. Dieser stellt sonach das Centralmassiv des Libanon dar, während jüngere Ablagerungen dasselbe längs der Küste von Süden nach Norden begleiten.

Schon die älteren Mittheilungen von Botta kommen in dieser Beziehung der Wahrheit bedeutend näher und auch Oscar Fraas ist durch seine Studien gerade zu dem entgegengesetzten Ergebnisse gelangt. Inwieweit seine Darstellung der tektonischen Verhältnisse

des centralen Libanon mit den hier vorgetragenen Ansichten übereinstimmt, lässt sich aus einer Vergleichung des beigefügten Profils von Beirût nach Damascus mit der Schilderung von FRAAS ohne Mühe entnehmen. Von geringfügigen, einzelne Details betreffenden Meinungsverschiedenheiten abgesehen, bleibt seine Charakteristik der geologischen Structur von Mittel-Syrien im grossen Ganzen aufrecht bestehen.

„Irgend ein Gebirgsglied liegt im Niveau des Meeres oder wie im Ṛôr bis zu 300 *m* unter dem Meeresniveau, dasselbe Glied liegt aber auch ebenso 2000 *m* über dem Meer und kann sich zwischen beiden Extremen finden, wo es nur will. Stets ist ein Niveau von dem anderen durch Sprünge und Klüfte getrennt, welche allerdings mit Vorliebe von Nordsüd und Westost das ganze Gebirge durchschneiden.“ [1])

Dem Profile entlang der Damascus-Strasse parallel verläuft ein Durchschnitt von Zaḫleh über den Gipfel des Dschebel Ṣannîn (2608 *m*) und durch den District von Kesrauân zur Bai von Dschûni, dessen Grundzüge die Skizze auf p. 75 zur Anschauung bringt.

Auch auf dieser Linie gelangen im Wesentlichen die gleichen tektonischen Verhältnisse in der Structur des Landes zum Ausdruck. In der Region der Staffelbrüche zur Grabenversenkung der Beḳâ'a machen sich insbesondere zwei Verwerfungen deutlich bemerkbar, indem jüngere Bildungen, wie feuersteinführende Senonkreide und eocäner Nummulitenkalk an denselben gegen die älteren Libanon-Kalksteine der Cenoman- und Turonstufe abstossen. Schon aus weiter Entfernung, von der Höhe der Chaschâ'a auf der Route von 'Asâl el-Ward nach Ba'albek oder von der Randzone des Antilibanon bei Ṭajibeh und Breitân fallen diese beiden Dislocationen in dem Landschaftsbilde des Ṣannîn ins Auge, da sie durch zwei parallele, blendendweisse Streifen von Senonkreide, die zwischen den röthlichgrauen Kalkhängen eingeklemmt erscheinen, markirt sind.

Die grosse Ortschaft Zaḫleh selbst, die volkreichste der Beḳâ'a steht, wie aus den Schilderungen von FRAAS hervorgeht, an dem

---

[1]) „Aus dem Orient“, II. Th., p. 8.

Rande eines Schichtenkopfes von Nummuliten-Kalkstein, dessen steil aufgerichtete Bänke den klammartigen Durchbruch des Nahr el-Bardûni veranlassen. Der Nummuliten-Kalkstein liegt hier concordant über den feuersteinführenden Kreidemergeln des Senon, die an dieser Stelle durch die Einschaltung eines Nerineen führenden Horizontes ausgezeichnet sind. [1])

Dies ist der Randbruch der Beḳâ'a und die Schichten der Kreide und des Eocän erscheinen geschleppt und überkippt gegen das Innere der Grabenversenkung.

Das breitbasirte Gipfeltrapez des Dschebel Ṣannîn, das dem malerischen Panorama der St. Georgs-Bai seinen charakteristischen Abschluss verleiht, baut sich aus einer ungestörten Schichtfolge horizontal liegender Bänke von Nerineen- und Hippuritenkalken auf, die in dem ganzen Hauptkamme des nördlichen Libanon die Gruppe der Libanon-Kalksteine repräsentiren. Unter denselben lagert concordant der cenomane Trigonien-Sandstein, in dem Profile von Mezra'at kfar dubjân zu den Quellen des Nahr eṣ-Ṣalîb zweimal durch die Einschaltung einer 20 bis 30 *m* mächtigen Etage von Kalkstein unterbrochen, deren jäh abgerissene Wandstufen in dem Relief des Landschaftsbildes von Kesrauân ebensosehr durch den Gegensatz der Erosionsformen als durch den Contrast der Farben zur Geltung gelangen. Die Mächtigkeit der Sandsteinformation darf in diesem Profile sicherlich auf nicht weniger als 400 *m* veranschlagt werden, aber auch die nächst tiefere Gruppe der Arâja-Kalksteine scheint nur um Geringes unter dieser Ziffer zurückzubleiben.

Der enge, cañonartige Felsenschlund des Nahr eṣ-Ṣalîb schliesst die Klippen dieses tiefsten Horizontes der libanesischen Kreide zwischen Mezra'at kfar dubjân und Reifûn auf.

Die Schlucht des Flusses fällt auf dieser Strecke mit einer Verwerfung zusammen, die als Fortsetzung jener Dislocation angesehen werden kann, an welcher unweit des Chân el-Ḳorêijeh an der Strasse von Beirût nach Schtôrah die Stufe von Hammâna gegen die westlicher

[1]) Fraas: l. c., p. 102.

gelegene Scholle von Râs el-Metn abbricht. Doch ist das Ausmaass der Störung hier nicht mehr so beträchtlich als in den südlicheren Districten. Die Niveaudifferenz von Mezra'at kfar dubjân (1363 *m* Dr.), das auf der Höhe der Felsenriffe des Arâja-Kalksteins steht, und Reifûn (1178 *m* Dr.), wo ein dünner Streifen von Sandstein bereits wieder im Hangenden derselben sichtbar wird, zu Grunde gelegt, glaube ich den Betrag dieser Verticalverschiebung auf etwa 200 *m* beziffern zu sollen.

Wie aus der Schilderung sich ergiebt, ist auch in diesem Falle der westliche Flügel gegen den östlichen gesenkt, im Einklange mit jenen Principien, die nun bereits an mehreren Stellen als maassgebend für die tektonischen Verhältnisse des Libanon erkannt wurden.

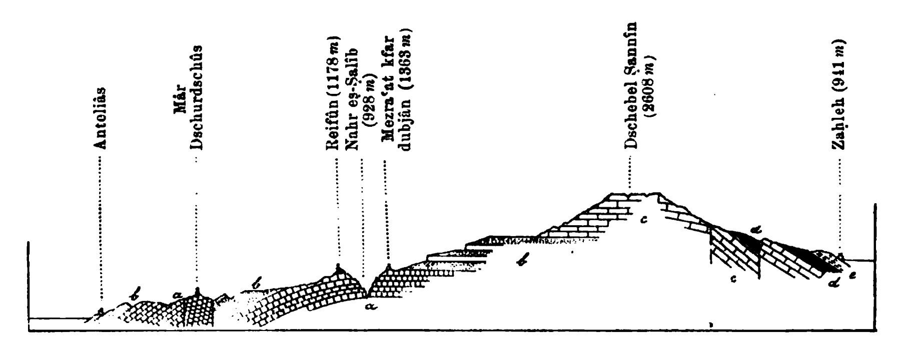


Fig. 4. Profil durch den Dschebel Ṣannîn von der Mündung des Nahr el-Kelb nach Zaḥleh.

(*a* = Arâja-Kalksteine, *b* = Trigonien-Sandsteine, *c* = Libanon-Kalksteine, *d* = Senonkreide, *e* = Nummulitenkalk.)

Auf dem Abstiege von Reifûn über Zûḳ Muṣbâh zur Mündung des Nahr el-Kelb gelangt man unterhalb 'Adscheltûn in die Region der Störung von Dschûni, die wir in dem Profile der Damascus-Strasse als die Scheidelinie zwischen den Terassen von Brummâna und el-Metn kennen gelernt haben.

Aus dem schmalen Streifen der Trigonien-Sandsteine von Reifûn führt der Saumpfad zunächst in das Liegende derselben, den Arâja-Kalkstein, dessen Bänke sich allmälig mit zunehmender Steilheit gegen Westen neigen. Bei dem Kloster Mâr Eliâs er-Râs betritt man nochmals das Hangende dieses Formationsgliedes, den Trigonien-

Sandstein, dessen Zug der Fortsetzung des Höhenrückens von Râs el-Metn und Bukfêija entspricht. Doch schon unweit Zûḳ Muṣbâh endet an dem Bruch von Dschûni das ganze concordant gelagerte Schichtsystem. Während der Betrag dieser Dislocation in dem Thalgebiete des Nahr Ṣalîma noch relativ gering ist, steigert sich derselbe hier beträchtlich und übertrifft das Ausmaass der Senkung die Verticalverschiebung an der Störung von Hammâna in dem gleichen Profile sicherlich um mehr als das Doppelte. So wechselt innerhalb kurzer Strecken die Mächtigkeit der einzelnen Verwerfungen, die jedem Alpengeologen wohlbekannte Erscheinung der variirenden Sprunghöhe und Intermittenz grösserer Bruchlinien illustrirend.

In der engen Felsschlucht des Nahr el-Kelb ist der Bau jenes Gebirgsstückes, das durch die Störung von Dschûni betroffen wird, in einer Klarheit und Uebersichtlichkeit aufgeschlossen, die diesen Punkt zu einem der in tektonischer Beziehung lehrreichsten in Mittel-Syrien stempelt. Die wesentlichsten Grundzüge der Structur desselben lassen sich der auf Fig. 5 zur Darstellung gebrachten Ansicht der Westabhänge des Libanon von Bellûneh entnehmen.

Die 35 bis 40° westlich fallenden Bänke des Arâja-Kalksteins und der Trigonien-Sandsteine, auf die sich im Gebiete von Ṛazîr noch Schollen von Libanon-Kalksteinen legen, werden plötzlich von einer NNW.—SSO. verlaufenden Störung abgebrochen. Weisse, dünn geschichtete Dolomite mit schiefrigen und kieseligen Zwischenlagen treten an derselben in senkrechter Schichtstellung zu Tage und setzen die Hauptmasse jenes auffallenden Hügelrückens zusammen, dessen Scheitel das Kloster Mâr Dschurdschûs krönt. Durch den westlichen Abhang dieses Hügelzuges schneidet eine zweite, secundäre Bruchlinie. Jenseits dieser Verwerfung erscheinen nochmals die dünn geschichteten Dolomite von Mâr Dschurdschûs in geneigter Schichtstellung mit circa 45° Westfallen. Sie erweisen sich als das unmittelbare Liegende der Arâja-Kalksteine, die die Schlucht des Nahr el-Kelb von hier ab bis zu seiner Mündung begleiten. Das schroffe Vorgebirge, dessen trotzig aufragende Felsen unweit der letzteren den Küstenweg versperren und an dessen Flanken die Strasse dem spröden

Gestein abgerungen werden musste, besteht aus den massigen dolomitischen Kalken jener Gruppe, deren oberste geschichtete Abtheilung mit den Glandarien-Oolithen hier meines Wissens nicht mehr vertreten ist.

Ueber den Arâja-Kalksteinen des Nahr el-Kelb folgt nochmals ein Zug von Trigonien-Sandstein, der bei Anteliâs das Meer erreicht und über Brummâna, Bêt mêri, Dêr el-Ḳala'at und el-Manṣurîjeh sich fortsetzend, in dem Profile der Damascus-Strasse, wie uns bekannt, die westlichste Staffel des centralen Libanon bezeichnet.

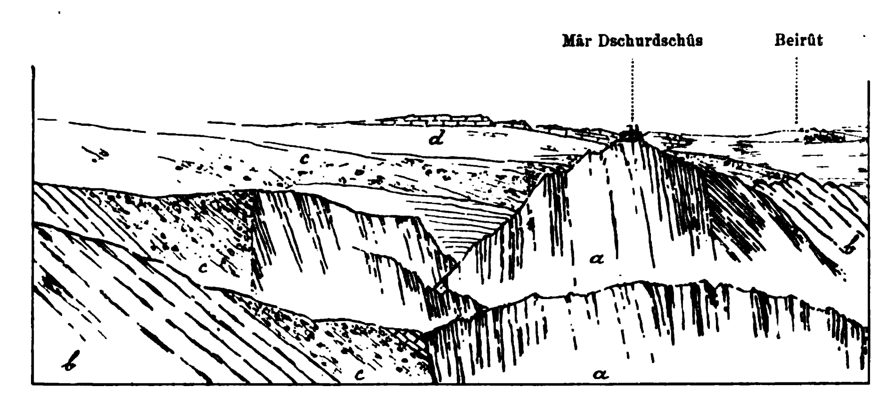


Fig. 5. Störungen am Ausgange des Nahr el-Kelb.
(a = untere Abtheilung, b = obere Abtheilung der Arâja-Kalksteine, c = Trigonien-Sandstein, d = Libanon-Kalkstein.)

Die geologische Beschaffenheit der Districte el-Futûḥ, Dschebâil und el-Batrûn kann ich bloss skizzenhaft andeuten, da ich grosse Theile derselben nur à la vue kennen gelernt habe. Doch darf als sicherstehend angesehen werden, dass an dem geognostischen Aufbau jener Landschaften der Libanon-Kalkstein in weitaus überwiegendem Maasse betheiligt erscheint.

Dieser Region gehören die durch ihren Reichthum an Versteinerungen berühmt gewordenen Fischschiefer von Ḥâkel an und von hier bis über Laḥfit hinaus hat Oscar Fraas [1]) das Vorkommen der Radiolitenzone des Libanon-Kalksteins verfolgt.

---

[1]) Fraas: „Geologische Beobachtungen am Libanon", p. 95.

Jüngere, der Senonstufe angehörige Bildungen finden ihre Vertretung in den dünnplattigen Kalken von Râs Mamiltein, die, wie schon an einer früheren Stelle hervorgehoben wurde, gleich den fischführenden Schiefern des nahen Sâhil 'Alma ein Uebergangsglied zwischen Turon und Senon darstellen dürften.

Die Kalke von Râs Mamiltein liegen keineswegs concordant über den Libanon-Kalksteinen des Districtes el Futûḥ, welche als Fortsetzung jener von Ṛazîr die westlich fallenden Trigonien-Sandsteine von Mâr Eliâs er-Râs mit normaler Schichtfolge überlagern. Es scheint vielmehr an der Nordostspitze der Bai von Dschûni ein Bruch hakenförmig in das Gebirge einzutreten und den Vorsprung von Râs Mamiltein von dem Hauptstocke des Libanon abzuschneiden. Das abgeschnittene Stück aber bildet eine selbstständige Anticlinale mit NO.—SW.-Streichen und 45 bis 50° SO.-Fallen nahe der Mündung des Nahr-Mamiltein. Das äusserste Küstencap des Râs Mamiltein besteht aus den dünn geschichteten, feuersteinführenden Bänken der Senonkreide von der Facies der gleichalterigen Ablagerungen bei Beirût und Râs esch-Schaḳḳa. Der Ausfluss des Nahr Ibrâhîm dürfte das Ende dieser Störung bezeichnen.

Die grosse Bruchlinie, welche wir in dem Profil der Damascus-Strasse als die Grenzscheide zwischen den Schollen von Hammâna und Râs el-Metn kennen gelernt haben, wird in den nördlicher gelegenen Districten von el-Muneitirah, Bscherreh und Kanât der maassgebendste Grundzug für die Tektonik des Libanon. Während ihre Sprunghöhe in dem Profil von Dschûni ạuf den Gipfel des Ṣannîn zwischen Reifûn und Mezra'at kfar dubjân nur ungefähr 200 *m.* betragen mochte, steigert sich dieselbe in dem obersten Quellgebiete des Nahr eṣ-Ṣalîb und dem Scheiderücken gegen den Nahr Ibrâhîm vielleicht um mehr als das Doppelte. Den grossartigsten Anblick dieser Dislocation gewähren die Höhen von Kartaba, wo an den horizontal liegenden Trigonien-Sandsteinen von Afḳa und 'Aḳûra ein mächtiger Zug von steil aufgerichteten Arâja-Kalksteinen abschneidet, deren ostwärts einschiessende Plattenlagen zu schroff ansteigenden Felszähnen und Klippenschneiden modellirt erscheinen. Locale Störungen,

Aufrichtungen und selbst Ueberstürzungen einzelner Schollen lassen sich in der Nachbarschaft der Bruchlinie noch auf eine gute Strecke weit verfolgen.

Durch untergeordnete Dislocationen veranlasste schollenförmige Absitzungen finden sich auch mehrfach an der Grenze der Trigonien-Sandsteine und Libanon-Kalksteine, welche den Hauptkamm des Gebirges zusammensetzen. Unter ihnen sind namentlich Horizontalverschiebungen bei ʿAḳûra (1528 *m* Dr.) und Afḳa (1250 *m* Dr.) von Interesse, an welchen die Libanon-Kalksteine in einzelnen keilförmigen Partien gegen Westen in die Region des Sandsteins vorspringen und so den eigenthümlich winkeligen Verlauf des Hauptkammes im Dschebel el-Muneitirah verursachen. Im Uebrigen legen sich die hier vielleicht gegen 1200 *m* mächtigen Bänke des Libanon-Kalksteins vollkommen ungestört und horizontal auf das Grundgebirge.

Zwischen Tannûrîn und Nîḥa geht die Bruchlinie von Kartaba in eine Flexur über, an deren Scheitel Trigonien-Sandsteine und in tieferen Aufbrüchen, z. B. in der Schlucht des Nahr el-Ḳadîschah zwischen Bscherreh und Hantûra, noch die Arâja-Kalksteine hervortreten. Die Bedeutung dieser Flexur wird in dem durch prachtvolle Aufschlüsse hervorragenden Profil von Râs esch-Schaḳḳa zum Cedernpass Ḍahar el-Ḳaḍîb in lehrreichster Weise illustrirt.

Das Vorgebirge von Râs esch-Schaḳḳa, das „θεοῦ-πρόσωπον“ der Alten, besteht aus einer Antiklinale von Libanon-Kalkstein, deren Ostflügel von der weissen, feuersteinführenden Kreide des Senon überlagert wird, die einen beträchtlichen Theil der Oberfläche des Districtes el-Kûrâ zu beiden Seiten des Wâdi el-Asfar einnimmt. Dieses Gebiet der Senonkreide wird von einer Störung durchschnitten, die mit der auffallenden Umbeugung der Küstenlinie zwischen Râs esch-Schaḳḳa und Râs Naṭûr übereinstimmend, nordöstliches Streichen zeigt und in solcher Weise mit der für die südlicher gelegenen Theile des Litorale vorherrschenden Streichungsrichtung des Gebirges in Widerspruch geräth.

In der That vollzieht sich an jener Stelle ein für die Structur des Libanon bemerkenswerthes Ereignis in dem Abschwenken der

einzelnen Bruchlinien des Horstes gegen Osten, eine Erscheinung, die wir später in dem System des Antilibanon in noch weit grossartigerem Maassstabe kennen zu lernen Gelegenheit finden werden.

Die erwähnte Störung geht mitten durch den Complex der Senonkreide hindurch und trennt die Antiklinale von Râs esch-Schaḳḳa von dem Massiv des eigentlichen Libanon. Im Westen des Bruches herrscht östliches, im Osten, der allgemeinen Neigung der Schichten entsprechend Westfallen und tauchen daselbst in dem westlichen Grenzrücken gegen das Thal des Nahr el-Ḳadîschah unweit Bṭurrân und 'Amiûn unter der jüngeren Decke wieder ältere Formationsglieder in der Schichtgruppe der Libanon-Kalksteine auf.

Neben dieser grösseren Störung scheinen Verwerfungen untergeordneter Art in der Scholle von el-Kûrâ mehrfach vorhanden. Die scharf umgrenzten Lappen von Senonkreide, die gegen den 407 *m* hohen Dschebel el-Ḳala'ah im Süden des Klosters Dêr Belment keilförmig vorspringen, lassen wenigstens die Existenz derselben mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen. Die tektonische Fortsetzung dieser Scholle bildet der Dschebel Ṭarâbul bei Tripolis, ein Gewölbe von miocänen Clypeastridenkalken, die, wie es scheint, concordant auf einem Saume von eocänen Nummuliten-Kalksteinen und Senonkreide aufruhen und deren stratigraphische und paläontologische Stellung bereits in dem vorangehenden Abschnitt einer eingehenden Erörterung unterzogen wurde.

Bezüglich der Bedeutung dieser Miocänbildungen für die Auffassung der Tektonik des Libanon darf auf die Beobachtungen von Oscar Fraas [1]) verwiesen werden, dessen Schlussfolgerungen sich kurz dahin zusammenfassen lassen, dass Schichten miocänen Alters noch an der Bildung des Gebirges betheiligt gewesen seien, die letztere mithin keineswegs vor Ablauf der älteren Miocänzeit zum Abschluss gebracht worden sein könne.

Beim Aufstiege von der Hochfläche des Districtes el-Kûrâ über die Abhänge des Libanon zu den üppigen Gartenlandschaften von

---

[1]) „Geologische Beobachtungen am Libanon“, p. 103 ff.

Ḥaṣrûn und Bscherreh kreuzt man zwischen Hantûra und Ḳannobîn die Region jener grossen Flexur, in Folge deren die westlich von derselben befindlichen Schichtsysteme eine allgemeine Senkung erfahren. Es ist eine sehr energische Abwärtsbeugung der Schichten, welche die mehr als 3000 *m* hohen Plateaumassen des Arz Libnân bis zur Tiefe des phönicischen Küstensaumes erniedrigt. Während in den übrigen Theilen des Libanon das Absinken des Horstes durch eine Reihe von Verwerfungen vermittelt wird, an welchen benachbarte Tafeln meist in horizontaler Lagerung in einzelnen Staffeln aneinander stossen, vollzieht sich an dieser Stelle der ganze Abbruch des Gebirges von der centralen Axe des Hauptkammes bis zum Rande des levantinischen Beckens an einer einzigen Störungslinie, einer Flexur von ausserordentlicher Spannung, deren Betrag einer Niveauverschiebung des gesenkten Westflügels gegenüber dem stehen gebliebenen Ostflügel um mindestens 3200 *m* gleichkommt.

Mit Recht dürfte dieses Profil als Grundplan der Architektur des Libanon aufgefasst werden. Die Structur des Gebirges ist hier noch die denkbar einfachste. Je weiter man von diesem Punkte gegen Süden hin sich entfernt, desto complicirter wird die Anordnung der Störungslinien, indem die ursprüngliche Flexur zunächst zu einer Verwerfung mit geschleppten Flügeln zerreisst, die sodann ihrerseits wieder in weitere Einzelbrüche sich zersplittert.

Der Scheitel der merkwürdigen Schichtbeugung von Ḳannobîn enthüllt an den Wänden des grossartigen Ḳadîschah-Cañons noch die tiefsten Glieder der syrischen Kreidebildungen. Horizontal liegende Schichtbänke von Arâja-Kalkstein setzen die wilde Felsenschlucht zusammen, deren schauerlichen Schlund der Nahr el-Ḳadîschah durchtost, und über ihnen baut sich mehr als 500 *m* mächtig die ganze Serie der cenomanen Sandsteinformation empor, die herrlichen, in üppiger Fruchtbarkeit prangenden Plantagen von Ḥaṣrûn (1493 *m* Dr.), Bscherreh (1520 *m* Dr.), Ehden (1527 *m* Dr.) und Bdîmân in ihren Terassen bergend.

Die einzelnen Etagen der Sandsteinformation, in deren Schichtenverband hier besonders zahlreiche Durchbrüche und Einschaltungen

von Basaltitergüssen [1]) mannigfache Abwechslung bringen, sind in der Spalte des ʿAin en-Nebʿa, der in zierlichen Cascaden der Schlucht des Ḳadîschah zueilt, in vorzüglicher Weise aufgeschlossen. Zu unterst direct über den Arâja-Kalksteinen, deren wilde Felsmauern aus nachtdunkler Tiefe fast lothrecht emporsteigen, liegen violette Sandsteine, dünngeschichtete rothe Mergel und Schieferthone. Darüber folgt ein sehr harter rother Sandstein, mit Tuffbänken alternirend, hierauf Kalkmergel mit *Protocardium* cf. *hillanum Sow.*; endlich eine circa 15 *m* mächtige Kalkbank, die in dem ganzen Gebirgspanorama des Ḳadîschah-Quellgebietes überall deutlich aus ihrer buntgefärbten Umgebung als lichter Streifen hervortritt und durch ihr wechselndes Auftreten in verschiedenen Höhenstufen des Terrains sofort das Vorhandensein untergeordneter Störungen innerhalb desselben verräth. Die oberste Abtheilung der Sandsteinformation zeigt nochmals eine Aufeinanderfolge von Kalkmergeln, violetten Sandsteinen und dünnplattigen lichtgelben Mergeln mit Austernbänken wie in dem Profile des Ostabhanges der Taumât Nîḥa. Die höchste Spitze des Gipfelkegels von Mâr Eliâs (1842 *m* Mansell) zwischen Ehden, Bscherreh und Ḳannobîn besteht schon aus den weissgrauen, wohlgeschichteten Plattenlagen des Libanon-Kalksteins.

Eine nicht geringe Anzahl von kleinen Querverschiebungen durchsetzt das oberste Quellgebiet des Nahr el-Ḳadîschah. Eine grössere, NW.—SO. laufende Verwerfung markirt sich in den Gehängen der Trigonien-Sandsteine von Bikafra, indem die letzteren an der Nordflanke der jenen Ort domirenden Bergkuppe viel höher hinaufreichen als weiter im Nordosten. Ebenso trennt ein mit den Cascaden von ʿAin en-Nebʿa zusammenfallender Querbruch die Trigonien-Sandsteine von Bscherreh im Westen von der Steilwand der Hippuritenkalke, an deren Fuss in einer ungeheuren Felsnische das Kloster der Franziskaner einem Schwalbennest vergleichbar hängt.

Der Cañon des Nahr el-Ḳadîschah selbst hingegen ist eine typische Erosionsrinne. Ohne jegliche Verwerfung klafft seine enge Thalschlucht

---

[1]) Die Bezeichnung des Gesteins als Basaltit ist den Angaben von Fraas (l. c., p. 34 ff.) entlehnt.

zwischen den Präcipissen des Arâja-Kalksteins und die beiden Thalgehänge entsprechen einander mit so überraschender Genauigkeit, dass auch nicht die mindeste Veranlassung zu der Annahme einer Störung gegeben erscheint.

Die Interferenz von N. — S. mit W. — O. streichenden Störungen in dem Quellgebiete des Nahr el-Ḳadîschah gelangt in der Configuration desselben zum sichtbaren Ausdruck. Als ein weiter, halbkreisförmiger Circus dringt die Region der Sandsteine tief in das Innere des Gebirges ein, bis knapp an den Fuss des wasserscheidenden Hauptkammes herantretend. So zeichnen die tektonischen Verhältnisse an dieser Stelle dem Terrain bereits jene eigenthümliche Oberflächengestaltung vor, die demselben in einer späteren Periode durch den Einfluss wesentlich anderer Factoren noch deutlicher aufgeprägt wurde.

Das Hochgebirge, in dessen Herz der grossartige Ḳadîschah-Thalkessel führt, stellt eine ausgedehnte, sanft contourirte Plateaumasse dar, die von einzelnen unbedeutenden Verwerfungen abgesehen, in fast söhliger Lagerung aus ungezählten Bänken von Hippuriten- und Nerineen-Kalksteinen sich aufbaut. Noch auf der Passhöhe des Ḍahar el-Ḳaḍib liegen die Schichten horizontal und erst mit dem Abfall zur Beḳâ'a wird eine allmälige Abwärtsbeugung derselben gegen Osten bemerkbar. So erreicht man, immer über die Schichtflächen des schutt- und trümmerbedeckten Felshanges schreitend, das Längenthal von Jamûneh, das die breite Vorstufe des Ḍahar el-Cherâib von dem Hauptkamme des Libanon scheidet.

Der einfache Abfall des Gebirges zu dem Depressionsgebiete von Coelesyrien, wie er für den Libanon bis zu diesem Punkte so bezeichnend erschien, hat damit sein Ende gefunden.

Es spielt demgemäss in der Oroplastik des Landes die Störungslinie von Jamûneh eine wichtige Rolle. Sie beginnt unweit Dschebâ'a oder el-Ḥadeth am Rande der Beḳâ'a, trifft mit N. — S. gerichtetem Streichen die beiden Dolinenseen von Jamûneh, folgt hierauf, gegen NO. abschwenkend, dem Laufe des Wâdi en-Nusûr und zieht über die 'Ujûn 'Arṛûsch am Ostabhange des Arz Libnân entlang wahrscheinlich über das Sahlet el-Dschubâb bis auf die sumpfige Hoch-

terasse der Merdsch 'Aḫîn. Weiter gegen N. verlieren sich deutliche Anzeichen des Fortsetzens der Verwerfung, die möglicherweise mit abnehmender Sprunghöhe bis in das Flussgebiet des Nahr el-Chalîd sich erstreckt.

Die Scholle des Ḍahar el-Cherâib bildet ein flaches Gewölbe, dessen westlicher Schenkel zu der erwähnten Störungslinie von Jamûneh einfällt, während der östliche an einer zweiten Verwerfung abschneidet, noch ehe er an den Rand der Beḳâ'a herantritt. Diese Verwerfung ist die unmittelbare Fortsetzung des Aufbruches der Senonkreide von Nîḫa an den Abhängen des Dschebel Ṣannîn. Drei grössere isolirte Hügelgruppen zwischen Kfer Dân und Dêr el-Aḫmar werden durch dieselbe von der Antiklinale des Ḍahar el-Cherâib losgetrennt. Nördlich von Dêr el-Aḫmar legt sich zwischen Scha'ât und Ḥarbâta oberhalb des linken Orontesufers ein Streifen von Senonkreide an den Rand dieser Staffel. Im Osten derselben verschwindet alles ältere Gebirge in der Senke des coelesyrischen Grabens.

Was die geologische Structur der nördlichsten Partien des Libanon anbelangt, so bin ich hinsichtlich derselben mehr auf Vermuthungen als auf die Resultate directer Beobachtung angewiesen. Doch lassen einige Thatsachen von hervorragenderem Interesse sich aus einer genauen Kenntnis der Tiefenlinie des Nahr el-Kebîr auf der Route von Ṭarâbulus nach Ḥomṣ mit einem hinreichenden Grade von Wahrscheinlichkeit erschliessen. Ohne auf Details näher einzugehen, fasse ich die bemerkenswerthesten derselben hier in Kürze zusammen.

Die Ḳadîschah-Flexur zieht von Ehden, durch den Aufbruch der cenomanen Sandsteine markirt, über Met'ûl, Bḳâ'ṣefrîn, Sîr und Ḥauâra zum Oberlaufe des Nahr el-Bârid und scheint in dem Quellgebiete des letzteren in immer flacherer Beugung zu ersterben.[1]) Dem Hauptarme des Nahr el-Bârid folgt eine WNW.—OSO. streichende Dislocation, die den Dschebel 'Akkâr gegen die Plateaumasse des Arz

---

[1]) Tyrwhitt Drake hat diese Sandsteinzone noch in den Gehängen des Wâdi el-Nakrah oberhalb Fenaidir auf seiner Route von den Merdsch 'Aḫîn nach Ḳala'at el-Ḥöṣn gequert. Vergl.: „Unexplored Syria", vol. II, p. 144.

Libnân verwirft. Durch diesen Querbruch wird der Nordflügel des Gebirges um beiläufig 1000 *m* gesenkt. So viel beträgt nämlich die Niveaudifferenz zwischen den Hippuriten-Kalksteinen des Ḍahar ed Dubâb (3066 *m*), der culminirenden Erhebung des Libanon und des Dschebel ʻAkkâr (2127 *m*).

Dschebel ʻAkkâr ist die erste nordwärts abgesprengte Staffel des Arz Libnân. Weitere Stufen vermitteln sodann die Abdachung desselben zu dem Graben des Nahr el-Kebîr, dessen Senke das syrische Küstengebirge in W.—O.-Richtung vollständig durchsetzt, und liegen dieselben Hippuritenkalke, aus welchen die Hochgipfel des Arz Libnân bestehen, hier unweit der Sohle des Nahr el-Chalîd. Eine ausgedehnte Tafel von Basalt verhüllt gleich einer Narbe diese Lücke zwischen dem Nordende des Libanon und dem Dschebel el-ʻAnṣârîeh, der wohl die orographische, jedoch nicht die tektonische Fortsetzung des ersteren zu bilden scheint.

Jene grosse Basaltmasse erstreckt sich von der Küstenniederung von Dschûn ʻAkkâr im Westen bis zur Ebene von Ḥomṣ und greift mit mehreren schmalen Zungen, den Quellflüssen des Nahr el-Kebîr folgend, in die nördlichsten Partien des Libanon ein. Die kürzlich eröffnete Chaussée von Tripolis nach Ḥomṣ führt durch diese vulcanische Region und überschreitet auf dem Sattel von Charâbet et tîn (510 *m*) die Wasserscheide zwischen dem Eleutheros und Orontes. Bis zu dieser Tiefe ist hier das Gebirge erniedrigt worden, nicht durch Abrasion oder den nivellirenden Einfluss der atmosphärischen Kräfte, sondern, wie wenigstens eine Reihe von Beobachtungsthatsachen mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit vermuthen lässt, durch tektonische Vorgänge, durch Bewegungen in dem äusseren Felsgerüste der Erdrinde. Der Betrag dieser Einsenkung aber ist mit 2600 *m* jedenfalls noch zu niedrig gegriffen, da uns jeder Anhaltspunkt fehlt, die Mächtigkeit der Basalttafel, welche den eigentlichen Untergrund des Grabens unserer Beobachtung entzieht, selbst nur annäherungsweise zu schätzen. So bildet die Tiefenlinie des Nahr el-Kebîr nicht nur eine hydrographische Grenzmarke im eminentesten Sinne, sondern gleichzeitig auch die Barrière zwischen zwei hinsichtlich ihrer Structur

allem Anscheine nach verschiedenen Regionen und das wahre Nordende des Libanon.

Der mächtige Gebirgswall des Libanon dürfte somit, wie aus den obigen Darstellungen hervorzugehen scheint, nach einem einheitlichen Grundplane gebaut sein. Er ragt, einzelnen Plateaurücken der deutschen Mittelgebirge vergleichbar, als lang gestreckter Horst aus einer Region allgemeiner Senkung empor, zu der er nach drei Seiten hin bald in einer, bald in mehreren Stufen sich abdacht. Während jedoch im Osten zu dem Graben der Beḳâʻa der Abbruch verhältnismässig rasch und unvermittelt sich vollzieht, erfolgt der Abfall gegen Westen nur in dem nördlichsten Theile des Gebirges in einer einzigen SW.—NO. verlaufenden Schichtenbeugung von beträchtlicher Sprunghöhe, in den mittleren und südlichen Partien desselben hingegen an einer immer grösseren Zahl von einzelnen Dislocationen, deren Streichen übereinstimmend mit denjenigen der centralen Axe des Horstes von NNO. nach SSW. gerichtet ist. Alle diese Linien bezeichnen Treppen der Absenkung und das Becken des levantinischen Meeres selbst liegt in der Tiefe der Senkung.

B. Morphologische und oroplastische Verhältnisse des Libanon.

---

a. Küstengliederung.

Die im vorangehenden Abschnitte nach Maassgabe unserer bisherigen Erfahrungen mitgetheilten Grundlinien der Structur des Libanon gelangen in der landschaftlichen Physiognomie des letzteren zum sichtbaren Ausdruck, die Abhängigkeit der morphologischen Verhältnisse

des Gebirges von der geologischen Geschichte desselben auf solche Weise documentirend. Nahe Beziehungen zu den leitenden Zügen in der Plastik des Landes liegen sowohl dem allgemeinen Relief des letzteren, als auch der Gestaltung der äusseren Grenzscheide zwischen Continent und Meeresspiegel zu Grunde.

Schon der erste Blick auf die Karte des östlichen Mittelmeerbeckens lässt eine überraschende Gleichartigkeit der Küstenlinie von dem Vorgebirge Râs ibn-Hâni bei Lâdiḳîjeh bis zu dem südöstlichen Rande des pelusinischen Winkels vor Augen treten, deren Richtung mit dem Streichen des dahinter aufragenden Gebirgsrückens fast genaue Uebereinstimmung zeigt. Durch eine Erstreckung von mehr als vier Breitegraden ist der asiatische Continent, von zwei unbedeutenden, hakenförmigen Vorsprüngen bei Râs Karmel und Râs Beirût abgesehen, mehr oder minder geradlinig gegen das mittelländische Meer hin abgeschnitten. Nur in der pelusinischen Ecke ist dieser normale Verlauf der Küste beeinflusst durch das Hinzutreten einer breiten Zone angelagerter jüngerer Bildungen, derart, dass dieselbe zwischen Port Said und Gaza einen sehr flachen, gegen Süden convexen Bogen beschreibt.

Diese Küstenform verdankt, wie seit Langem bekannt, ihre Entstehung fast ausschliesslich der Aufschüttung von Nil-Sediment, das eine von Westen nach Osten gerichtete Strömung aus dem Mündungsgebiete des Deltas hierher trägt. Während sie demgemäss als eine Landanschwemmung sehr jungen Alters sich darstellt, als das Product von Factoren, deren Wirkung im Wesentlichen auf eine Ausgleichung der Unregelmässigkeiten in der Gestaltung der Uferlinie gerichtet ist, scheinen die beiden sporenartigen Unterbrechungen des syrischen Litorale bei Beirût und Râs Karmel in der Tektonik des Bodens begründet und muthmaasslich durch N.—S. oder NNW.—SSO. verlaufende Brüche von der dahinter aufragenden Hauptmasse des Gebirges losgetrennt.

Verhältnismässig minder einförmige Gliederung zeigt ferner die Küste zwischen Tripolis und dem Vorgebirge Râs esch-Schaḳḳa, wo ihre Umbeugung nach NO. mit einer Aenderung des Schichtstreichens in den Westgehängen des Arz Libnân zusammenfällt.

Eine tief einspringende Meeresbucht würde die Region der Grabenversenkung zwischen Libanon- und 'Anṣârîeh-Gebirge charakterisiren, wenn nicht das vordringende fluviatile Schwemmland aus den Flusssystemen des Nahr el-Kebîr und Nahr 'Akkâr dieselbe nach und nach ausgefüllt und so die ursprüngliche Plastik des Terrains vollständig verwischt hätte. Eine geringe Steigerung der Intensität jener tektonischen Bewegungen, das Eingreifen von Factoren, die einer Verlandung in wirksamer Weise entgegengearbeitet hätten, würde für die Entwicklung der gesammten culturhistorischen Bedeutung der Levante von grösster Tragweite gewesen sein. Die einförmige, ungegliederte Absperrungsküste, welche heute den syrischen Gebirgswall seiner ganzen Ausdehnung nach begleitet, wäre alsdann gerade an jener Stelle von einer Einbuchtung durchsetzt worden, wo eine grosse Handelsroute aus den Euphrat- und Tigris-Niederungen zum Meere führt. Die Bucht von Dschûn 'Akkâr würde in diesem Falle ein Seitenstück zu dem Golf von Korinth oder der Bai von San Francisco bilden, deren hohe Bedeutung für ihr Hinterland in gleicher Weise darauf beruht, dass sie longitudinale, auf weite Strecken abgeschlossene Gebirgsbarrièren quer durchbrechen.

Von dem Mündungsgebiete des Nahr el-Kebîr nordwärts bis über Lâdiḳîjeh hinaus entspricht die Uferlinie nochmals dem Typus einer echten Schollenküste, indem sie dem N.—S. gerichteten Streichen des 'Anṣârîeh-Gebirges mit bemerkenswerther Genauigkeit folgt. Nördlich von dem Vorgebirge Râs ibn-Hâni scheinen sich mit der Structur des Landes auch die Küstenformen zu ändern.

Die nahen Beziehungen der Mediterranküste von Syrien zu der Structur des Grundgebirges lassen in der ersteren den äusseren Rand der westlichsten Staffel eines grossen Tafellandhorstes vermuthen, der die Plateaurücken von Judäa, Samaria, Galiläa, des Libanon und 'Anṣârîeh-Gebirges umfasst. „Der Rand der grossen Continentalplatte des südlichen Afrika“, berichtet Ferdinand v. Hochstetter,[1]) „ist

---

[1]) F. v. Hochstetter: „Beiträge zur Geologie des Caplandes“. Reise der österr. Fregatte „Novara“, geologischer Theil, II. 4⁰. Wien, 1866, p. 28.

in vielfachen parallelen Bruchlinien niedergebrochen und die Küstenlinie selbst bezeichnet wohl nur die am tiefsten gehende Bruchlinie.“ Auch für die Uferregion des levantinischen Beckens dürfte dieser Satz in ähnlicher Weise Geltung besitzen.

Dem staffelförmigen Abfall des Gebirges entsprechend, senkt sich das Terrain, wie die Lothungen der englischen Küstenvermessung durch Comm^r A. MANSELL[1]) in den Jahren 1859 bis 1861 ergeben haben, ziemlich rasch in grosse Tiefen des Meeresbodens hinab. Hinsichtlich des Verticalprofils ist die Steilküste vorherrschend; sie bildet von Tripolis bis zur Mündung des Nahr Anteliâs die Regel. Erst südwärts von Beirût macht sie allmälig einer Strandküste mit weiter landeinwärts gelegenem Steilrand Platz. Ein schmaler Streifen flachen Landes von zwei bis höchstens fünf Kilometer Breite schiebt sich von da an zwischen das Meeresufer und die äussersten Abhänge des Libanon. Heutzutage ringen nackte Sanddünen und die Geröllmassen, welche die Wildbäche aus dem Inneren des Gebirges nach der Küste transportiren, hier um die ausschliessliche Herrschaft. Nur in der Nähe der grösseren Städte Ṣûr und Ṣaida lässt die Ueppigkeit der

---

[1]) Die Resultate dieser Aufnahmen haben in den nachfolgenden Admiralitätskarten Veröffentlichung gefunden: „Ruad Island-Anchorage (Ancient Arad or Arradus), surveyed by F. B. Christian, second Master, under the direction of Comm^r Mansell, H. M. S. Firefly, 1860“. — „Tripoli roadstead, surveyed by Comm^r A. L. Mansell, and the officers of H. M. S. Firefly, 1860/61“. — „Beyrout, the ancient Berytus, surveyed by Comm^r A. L. Mansell, R. N. assisted by F. Christian, 2^d Master, and F. Gray, Master's assistent, H. M. S. Tartarus, 1859“. — „Sketch of Saida (Ancient Sidon) by Henry Bond, Master R. N., H. M. S. Greyhound, Comm^r F. W. Sullivan, R. N.; additions by Comm^r Mansell, H. M. S. Firefly, 1860/61“. — „Sheet II. of the Syrian Survey, Markhab to Râs en-Nakûra, surveyed by Th. A. Hull, F. Skead, F. B. Christian, Masters, F. J. Gray, 2^d Master, under the direction of Comm^r A. L. Mansell, R. N. H. M. S. Firefly, 1860“. — „Sheet III. of the Syrian Survey, containing the whole coast from Râs en-Nakûra to el-Arish“. — Ein anziehender Bericht über jene Küstenvermessung und die im Anschluss daran durchgeführte Triangulation des Libanon erschien in dem Octoberhefte des „Nautical Magazine and Naval Chronicle“, 1862, p. 505—508. — Die vorstehende Liste ist nach der in der Bibliothek des American College in Beirût vorhandenen Sammlung von englischen Seekarten des östlichen Mittelmeerbeckens zusammengestellt.

subtropischen Vegetation noch den einstigen Reichthum und die gepriesene Schönheit des im Alterthum so hochgefeierten Litoralgebietes von Phönicien ahnen.

So weit die allgemeinen morphographischen Verhältnisse der phönicischen Küste einen Schluss auf den Eintritt von Veränderungen in den Wechselbeziehungen zwischen Ocean und Festland gestatten, dürften dieselben wohl eher als ein Argument für eine negative als für eine positive Verschiebung der Strandlinie heranzuziehen sein. [1])

„Wo immer," schreibt F. v. RICHTHOFEN, [2]) „klippige Felsabstürze, welche den Charakter von Steilküsten haben, durch einen flachen Streif sandigen oder felsigen Vorlandes von der äussersten Grenzlinie der Brandungswirkung getrennt werden, hat man anzunehmen, dass ehemals die vordringende Brandungswelle vermittelst der Abrasion die Fläche geschaffen und sie mit Sedimenten bedeckt hat, und dass dann ein Rückzug des Meeres erfolgt ist." Auch das Auftreten von Sanddünen in mehreren hinter einander stehenden Reihen zwischen der Mündung des Wâdi Schaḫrûr und Râs Beirût spricht nicht gerade zu Ungunsten der Annahme einer negativen Verschiebung der Strandlinie innerhalb eines nicht allzu fern liegenden Zeitraumes. Es ist dies jene ausgedehnte Dünenregion, deren nördlichste Partie angeblich FACHR ED DIN mit Pinien bepflanzen liess, um ihr weiteres Vordringen gegen die Stadt zu verhindern.

Keinesfalls kann der Betrag dieser muthmaasslichen Verschiebung der Strandlinie als bedeutend bezeichnet werden. Die flache Zone des Vorlandes, die zwischen dem heutigen Meeresufer und dem einstigen Brandungsstrande sich ausdehnt, erhebt sich nur wenig über

---

[1]) Die Bezeichnung im Sinne von SUESS (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1880, p. 171) genommen. GÜNTHER (Geophysik II, p. 443) hat leider mit voller Absichtlichkeit die von jenem Autor vorgeschlagenen neutralen Ausdrücke vertauscht und dadurch eine wahre Quelle für Verwechslungen geschaffen. Vergl. hierüber auch das Referat von PENCK in „Petermann's Geographischen Mittheilungen", 32. Bd., 1886, Lit.-Ber., Nr. 2.

[2]) F. v. RICHTHOFEN: „Führer für Forschungsreisende". Berlin, Robert Oppenheim, 1886, p. 370.

das Niveau des Meeresspiegels. Bei Ṣaida z. B. ist der Küstensaum bis unmittelbar an den Abfall des Gebirges fast horizontal, und rechnet man noch die Erhöhung ab, welche die supponirte Abrasionsfläche durch die Anhäufung fluviatiler Sedimente erfahren hat, so lässt sich die Annahme erheblicher Oscillationen der Grenzscheide zwischen Meer und Continent an dem Küstengebiete von Syrien mit den morphographischen Verhältnissen des letzteren nicht wohl in Einklang bringen.

Mit den Ergebnissen dieser Beobachtungen enge verknüpft ist die Frage, ob eine negative Verschiebung der Uferlinie an dem syrischen Litorale thatsächlich innerhalb der historischen Zeit sich vollzogen habe oder eventuell selbst heute noch im Fortdauern begriffen sei. Beweisgründe zweifacher Art sind bei der Beantwortung derselben in Rücksicht zu ziehen: das Auftreten junger Strandterassen in unmittelbarer Nähe des Ufers, doch ausserhalb des heutigen Bereiches der Brandung zur Zeit der Hochfluthen und ein Vergleich der historischen Ueberlieferungen mit den gegenwärtigen Verhältnissen der Küstengestaltung.

In ersterer Hinsicht habe ich der Beobachtung flach gelagerter Strandconglomerate von offenbar sehr jugendlichem Alter zwischen Batrûn und Dschebâil zu gedenken.

Derartige Bildungen sind an den Küsten des östlichen Mittelmeerbeckens bereits wiederholt und angeblich sogar in beträchtlichen Höhen über dem jetzigen Niveau des Wasserspiegels angetroffen worden, doch scheinen, wie Neumayr [1]) und Tietze [2]) hervorheben, jenen Angaben vielfach Verwechslungen mit Kjoekenmöddingers zu Grunde zu liegen. Was die Conglomeratterassen von Dschebâil betrifft, so liegen dieselben nirgends höher als 5 bis 6 *m* über dem Bereiche der Brandungswelle während der Fluthzeit, lassen somit nur auf ganz untergeordnete Schwankungen der Strandlinie schliessen. Fossilien habe ich innerhalb

---

[1]) Neumayr: „Ueber den geologischen Bau der Insel Kos etc." Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch., math.-nat. Cl. Wien, 40. Bd., p. 252.

[2]) Tietze: „Beiträge zur Geologie von Lykien". Jahrb. der geol. Reichsanstalt, 35. Bd., 1885, p. 372 ff.

derselben nicht angetroffen, doch dürfte dies vielleicht eher der flüchtigen Untersuchung als dem wirklichen Fehlen derselben zuzuschreiben sein.

Ein desto grösseres Gewicht wurde seit lange schon jenen Anzeichen für eine stärkere Verschiebung der Strandlinie innerhalb der historischen Zeit beigelegt, die sich weniger aus einer directen Beobachtung, als vielmehr aus der Combination einzelner geschichtlicher Ueberlieferungen ergeben. Eine kritische Sichtung des hiebei zur Verwendung gelangenden Materials erscheint jedoch um so eher geboten, als die innere Güte der verwertheten Indicien eine sehr verschiedene ist und selbst in manchen durch die Thatsachen als richtig erwiesenen Fällen noch eine andere Erklärung des Phänomens Platz greifen kann.

Hahn,[1]) der die geschichtlichen Ueberlieferungen über Niveauänderungen des Meeresspiegels innerhalb der historischen Zeiträume in sorgfältiger Weise zusammengestellt hat, gelangt auf Grund des ihm vorliegenden Materials zu der Annahme, dass die Küsten von Syrien und Palästina gegenwärtig in einer wahren Schaukelbewegung begriffen seien, indem kleine Hebungs- und Senkungsgebiete in denselben rasch abwechseln.

Als das erste Beispiel einer im Sinken begriffenen Küste wird die Umgebung von Beirût angeführt, wo angeblich ein Thurm immer tiefer in das Meer hinabtauchen soll. „Man bemerkt auf genauen Plänen der Stadt und Umgegend nur Felsküste ohne Vorland; das Vorhandensein einer Senkung erscheint also hier keineswegs unmöglich.“

Hahn citirt Reclus[2]) als Gewährsmann für seine Angabe, doch findet sich auch bei diesem leider nur die aphoristische Bemerkung: „On montre à Beirout une tour, qui s'enfonce de plus en plus dans les eaux“ ohne nähere Bezeichnung der Quelle. Leipoldt's[3]) Mittheilung, dass das Meer bei Beirût siegreich vordringe, sowie die gleichlautenden

---

[1]) Hahn: „Untersuchungen über das Aufsteigen und Sinken der Küsten“. Leipzig, 1879, p. 218.

[2]) Reclus: „La Terre“, I, p. 771.

[3]) Peschel-Leipoldt: „Physische Erdkunde“, p. 400.

Darstellungen von CREDNER [1]) und ISSEL [2]) scheinen sich ebenfalls auf den Bericht von RECLUS zu stützen.

Dieser Bericht kann sich wohl nur auf jenen alten Thurm beziehen, dessen Ruinen den letzten Ueberrest des einst so stattlichen Castells der Kreuzfahrer bezeichnen. Die vortreffliche Abbildung dieses Thurmes in dem Prachtwerke „Palästina" von GUTHE und EBERS (II, p. 47) lässt indessen nicht einmal eine Bedeckung des Unterbaues durch das Meer wahrnehmen. Wie viel Gewicht auf RECLUS' Angabe zu legen ist, muss bei der knappen Fassung derselben dahingestellt bleiben. Was die Bemerkung HAHN's, derzufolge die Umgebung von Beirût allseitig von Felsabstürzen gegen das Meer begrenzt sein soll, hinsichtlich der Configuration der Küste jedoch betrifft, so kann ich es nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass nur die Abstürze des Râs Beirût und des St. Dimitriberges, zwischen welchen die Stadt selbst amphitheatralisch sich erhebt, dem Meere steile Abfälle zukehren, während von der Mündung des Nahr Beirût bis zu dem Vorgebirge am Nahr el-Kelb ein 500 bis 1000 *m* breiter, halbmondförmiger Streifen flachen Vorlandes sich hinzieht, dessen Gestalt ebensowohl zu den Merkmalen einer positiven als einer negativen Niveauänderung des Seespiegels passen dürfte.

Der Vollständigkeit halber sei schliesslich noch erwähnt, dass RUSSEGGER an den Felsen unweit der Mündung des Nahr el-Kelb hoch über dem heutigen Seespiegel die Löcher von Pflöcken wahrzunehmen glaubte, an welchen die Phönicier die Ankertaue ihrer Schiffe befestigt haben sollten.

Den Angaben von RECLUS, HAHN und LEIPOLDT stehen jene von EDWARD HULL [3]) direct entgegen. Indem HULL die Geschiebeablage-

---

[1]) R. CREDNER: „Kartographische Darstellung der Niveauveränderungen oceanischer Küstenstriche", in des Verfassers Monographie der Deltas. Ergänzungsheft zu Petermann's Geogr. Mitth., Nr. 56. Gotha, 1878.

[2]) ISSEL: „Le oscillazioni lente del suolo", Genova 1883, p. 299.

[3]) HULL: „Mount Seir, Sinai, and Western Palestine". p. 176. — „Memoir on the physical Geology and Geography of Arabia Peträa, Palestine, and adjoining districts", p. 75.

rungen von Lokandel el-Motram an der Strasse von Beirût nach Damascus unweit der Brücke über den Nahr Beirût als Strandconglomerate zu deuten versuchte, kam er zu dem Resultate, dass das Meer sich gegenwärtig in einem beiläufig 150 Fuss tieferen Niveau befinde als zur Zeit der Bildung jener Conglomeratmassen. Da HULL's Mittheilungen mir erst nach meiner Rückkehr aus dem Orient zugänglich wurden, so habe ich der Untersuchung der betreffenden Localität leider nicht die genügende Aufmerksamkeit zugewendet und muss daher die Frage nach der Provenienz jener Ablagerungen vorläufig noch als eine offene betrachtet werden. Dass ich meinen eigenen Beobachtungen zufolge der Deutung von HULL keineswegs zustimmen kann, habe ich bereits an einer früheren Stelle betont.

BROWNE[1]) behauptet, dass auch südwärts von Beirût die phönicische Küste noch im Sinken begriffen sei und dass insbesondere bei Sidon ein Vordringen des Meeres wahrgenommen werden könne. Mit Recht glaube ich dagegen geltend machen zu dürfen, dass der gegenwärtige Klippenreichthum des Hafens mit einer solchen Annahme entschieden in Widerspruch steht. Die allmälige Verlandung derselben ist allerdings eher ein Werk von Menschenhand und würde keine andere Beobachtung als die Verringerung der Wassertiefe vorliegen, so wäre damit ein Argument gegen die von BROWNE supponirte positive Verschiebung der Strandlinie wohl nicht gegeben. Nicht die Verlandung des Hafens allein ist es jedoch, welche denselben für die Schifffahrt immer weniger tauglich macht, sondern vor Allem die beständige Vermehrung der Klippen, die heute bereits fast den ganzen Hafen versperren und nur noch kleinen Schiffen zur Zeit der Ebbe das Auslaufen gestatten. Auch LARTET[2]) glaubt aus dem Vorkommen

---

[1]) Vergl. v. HOFF: „Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche etc.“, I. Bd., p. 254.

[2]) LARTET: „Exploration géologique de la Mer Morte“, p. 170. — „La plage exhaussée de l'ancienne Sidon est couverte d'accumulations de *Murex trunculus*, percés tous à la base de l'avant-dernier tour de spire d'un large trou pratiqué de main d'homme, comme s'ils avaient été utilisés anciennement pour la fabrication de la pourpre. Nous y avons rencontré aussi des coquilles intactes de *Purpura*,

von Conchylienschalen auf dem gegenwärtig trocken gelegten Uferboden auf eine negative Verschiebung der Strandlinie in historischer Zeit schliessen zu dürfen. Nach den auf p. 91 mitgetheilten Erfahrungen von NEUMAYR sind allerdings Schlussfolgerungen aus Beobachtungen solcher Art mit Vorsicht aufzunehmen.

Ein Gegenstand vielfacher Erörterungen mit Rücksicht auf die Frage einer Oscillation der Strandlinie war auch seit jeher die Lage des alten Tyrus, das zur Blüthezeit des phönicischen Handels auf einer langen schmalen Insel, etwa drei Stadien vom Ufer entfernt lag und erst, seit Alexander der Grosse die Stadt mit dem Festlande durch einen Damm verbunden, mit dem letzteren immer mehr verwachsen zu sein scheint. Gegenwärtig ist der einst berühmte Seehafen nur mehr für Fischerbarken benützbar. Ja, nach THEOBALD FISCHER's [1]) Schilderungen war noch zu Anfang dieses Jahrhunderts dort Wasser, wo jetzt ein von Häusern umgebener Platz der Stadt liegt, und grosse Schiffe ankerten damals an Stellen, wo jetzt sich das Ufer hinzieht.

Nicht ohne Grund hat HAHN diesen Ausführungen gegenüber darauf hingewiesen, dass speciell bei Tyrus auf ein derartiges Argument für eine Verschiebung der Strandlinie kein allzu grosses Gewicht gelegt werden dürfe. Der angeblich 60 *m* breite Damm Alexanders musste den von Strömungen herbeigeführten Sedimentmassen einen willkommenen Anhaltspunkt bieten und so konnte es leicht geschehen, dass die ursprünglich künstliche Verbindung zwischen der Insel und dem Festlande später zu einer förmlichen Landenge vergrössert wurde ohne dass man zu der Erklärung dieses Vorganges eine Hebung der Küste oder eine Senkung des Meeresspiegels heranzuziehen braucht. „Auch spricht die eigenthümlich bogenförmige Gestalt des angeschwemmten

---

Hemastoma, Nassa gibbosula etc. . . . Le peu de profondeur des bassins de construction du port de la moderne Saïda, dont l'accès n'est plus guère possible, semble prouver, que l'exhaussement de la plage se continue lentement. On retrouve les formations pareilles près de Tyr."

[1]) THEOBALD FISCHER: „Küstenveränderungen im Mittelmeergebiet". Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, 1878, p. 158.

Terrains an der Südseite des alten Dammes weit mehr für Anspülung als für Hebung.“

Aehnliche zweifelhafte Anzeichen einer negativen Verschiebung der Strandlinie finden sich bei Accon, das nach den Erörterungen v. Hoff's[1]) früher eine Insel bildete und erst im Mittelalter mit dem Festlande verbunden worden zu sein scheint.

Dagegen wird die Umgebung von Ḳaisarîch, des alten Cäsarea Sebaste, von Hahn als ein in Senkung begriffenes Gebiet aufgefasst; denn hier „liegen grosse vom Drususthurm des Herodes herrührende Mauerstücke im Wasser, und zwar an dem Ende eines vierhundert Schritte weit in das Meer vorspringenden Riffes“. Hahn citirt als Gewährsmann für seine Angabe Socin,[2]) doch ergiebt sich aus dessen Schilderung nur, dass Trümmer von Granit an dem Ende jenes Riffes unter dem Wasser liegen. Ob dieselben dem Unterbau des Thurmes angehören oder aber von der Landspitze erst nachträglich in das Meer hinabgestürzt seien, wird nicht gesagt. Aus diesen Bemerkungen irgendwelche Schlussfolgerungen auf eine Veränderung der Strandlinie zu ziehen, scheint mir daher nicht statthaft.

Was die Küstenregion des südlichen Palästina betrifft, so erwähnt hier zuerst Pococke[3]) einer allmäligen Zunahme des Landes, indem er des gänzlichen Verschwindens der einstigen Häfen der philistinischen Ebene gedenkt, wo die Stadt Gaza beispielsweise um ein beträchtliches Stück vom Meere landeinwärts zu vorgerückt ist. Zwar bleibt es, wie Socin[4]) betont, ungewiss, ob in historischer Zeit das Meer die Stadt Gaza wirklich bespült habe. Vielmehr besassen Gaza sowohl als auch Esdûd und Jebnah wahrscheinlich besondere, dem Meere

---

[1]) v. Hoff: l. c., I. Bd., p. 253, 254.

[2]) Socin: „Palestine et Syrie“, p. 372. Die betreffende Stelle lautet wörtlich: „Au SO. un récif, qui ferme le petit port, s'avance d'environ 400 pas dans la mer. Cette digue naturelle a été agrandie par Hérode. C'est là, que s'élevait la tour de Drusus, qu'Hérode avait bâtie; il y a encore dans l'eau de grands blocs de granit“.

[3]) Pococke: „Beschreibung des Morgenlandes“. Erlangen, 1754, II. Th., p. 78, 79 cit. nach v. Hoff: l. c.

[4]) Socin: l. c., p. 332 und 335.

näher gelegene Hafenorte, wie dies noch heute beispielsweise bei el-Mîna, der Hafenstadt von Tripolis, der Fall ist. Eine Vergrösserung des Landes scheint jedoch gleichwohl auch innerhalb der historischen Zeit noch in dieser Region von Palästina stattgefunden zu haben.

An die Stelle des Hafens von Jâfa, der noch von Josephus als einer der berühmtesten an der syrischen Küste gepriesen wurde, ist heute eine klippenreiche offene Rhede getreten, die den Schiffen so wenig Schutz bietet, dass dieselben bei starken Winden oft Tage lang nicht vor Anker gehen können. Fraas[1]) glaubte die Spuren des einstigen Hafens nördlich von der jetzigen Stadt im Binnenlande nachweisen zu können und ich theile durchaus seine Ansicht, dass der heutige Landungsplatz in seiner gegenwärtigen Gestalt wenigstens niemals einen berühmten Seehafen hätte bilden können.

Für eine sehr beträchtliche Zunahme des Landareals an den Küstengebieten des südlichen Palästina in einer verhältnismässig jungen Epoche treten Lartet und Hull mit Entschiedenheit ein. Lartet[2]) hat eine Reihe junger Meeresbildungen zwischen Jâfa und Ramleh kennen gelernt, die aus einem Muschelkalkstein und Muschelsandstein bestehen, der dieselben Conchylien führt, die heute noch in dem benachbarten Meere leben. *Pectunculus violascens Lamk., Purpura hemastoma Lamk., Murex brandaris Linn.* und *Columbella rustica Lamk.* sind die bezeichnendsten Vertreter derselben. Die häufigste unter diesen Bivalven ist *Pectunculus violascens,* auch heute noch eine der verbreitetsten unter den lebenden Arten der Mittelmeerfauna. Diese jungen Meeresablagerungen, deren exacte Altersbestimmung wir freilich nicht zu geben im Stande sind, reichen hier bis zu einer Höhe von 200 Fuss über dem gegenwärtigen Niveau des Seespiegels.

In der ganzen Umgebung von Gaza, el-Medschdel und Esdûd bilden nach den Untersuchungen von Hull[3]) ebenfalls junge Meeresablagerungen mit Muschelresten der Gattungen *Cardium* und *Pectun-*

---

[1]) Fraas: „Aus dem Orient", I. Theil, p. 45.

[2]) Lartet: „Exploration géologique de la mer Morte". p. 170.

[3]) Hull: „Memoir on the physical Geology of Palestine etc.", p. 74.

culus den Untergrund der Ebene. Die schönsten Aufschlüsse in denselben beobachtete Hull im Wâdi esch-Scherîah bei Gaza. Hier liegen Muschelkalksteine und Muschelsandsteine mit *Turritella, Dentalium, Artemis (?), Pecten, Cardium, Ostrea* und Seeigelstacheln in einer Mächtigkeit von etwa 20 Fuss und in einer Höhe von 200 bis 220 Fuss über dem Spiegel des mittelländischen Meeres.

Auch die Grobkalke von Beirût, welche in dem ersten Abschnitte dieses Buches zu den muthmaasslichen Aequivalenten des miocänen Clypeastridenkalkes des Dschebel Ṭarâbul gestellt erscheinen, wurden von Lartet als Bildungen einer jüngeren Epoche gedeutet, obwohl man freilich vergebens nach einer näheren Begründung für diese Annahme sucht.

Mit Verschiebungen der Strandlinie innerhalb der historischen Zeiträume stehen diese Ablagerungen jedoch in keinem nachweisbaren Zusammenhange. Die zunehmende Verlandung der Häfen dieser Küstenstrecke bleibt vorläufig das einzige Argument, das für eine solche Verschiebung spricht.

Die ausführlichsten Mittheilungen über die Verlandung der syrischen Häfen hat Olivier[1]) zum grössten Theile auf Grund seiner eigenen Wahrnehmungen gegeben. „Syrien“ — schreibt der genannte Forscher — „mangelt es heutzutage an Häfen, weil die Küste zu wenig Einbiegungen macht und weil die der Küste parallel laufenden Bergketten sehr steil ansteigen. In der That sieht man von der Mündung des Orontes an bis Gaza nur wenige tiefe Rheden, die geringe Sicherheit bieten, und einige kleine Becken, durch Kunst hervorgebracht oder eingerichtet, aber im Laufe der Zeit versandet. Der Hafen von Lâdiḳîjeh, der geräumigste von allen, kann jetzt nur eine kleine Zahl von Schiffen von mittlerer Grösse aufnehmen. Der Hafen von Aradus, an der Mündung des Eleutherus angelegt, ist längst verschwunden. Keine Spuren finden sich mehr von dem einstigen Hafen von Orthosia; Tripolis, Beirût und Accon haben nur Rheden, wo das

---

[1]) Olivier: „Voyage etc.“, t. IV, p. 23, 39, 43, 46, 53, 83, 84, 125 cit. nach v. Hoff: l. c., III. Bd., p. 298.

Anlegen gefährlich ist, weil sie den Winden ausgesetzt sind. Den Hafen von Sidon liess zu Anfang 17. Jahrhunderts der Emir Fachr ed Dîn verschütten, um die türkische Flotte am Einlaufen zu hindern. Dadurch ist er so seicht geworden, dass man ihn durchwaten kann, ohne tiefer als bis an die Kniee im Wasser zu gehen. Nur am Eingange können Schiffe noch anlegen.

So wenig es gerechtfertigt wäre, diese von verschiedenen Seiten stets aufs Neue bestätigte Thatsache bei der Beurtheilung der Frage nach den jüngsten Oscillationen der Strandlinie ausser Acht zu lassen, so sehr muss doch andererseits gewarnt werden, die Tragweite derselben zu überschätzen.

Die Verlandung der Küste von Palästina beruht aller Wahrscheinlichkeit nach zum überwiegenden Theile auf der Anschwemmung von Nil-Sediment durch Meeresströmungen, mithin auf einem von den Schwankungen des Meeresspiegels durchaus verschiedenen Phänomen. Die Umwandlung der ehemaligen Insel von Tyrus in ein Glied des Festlandes ist eine örtlich beschränkte Erscheinung, die wohl zunächst durch Werke von Menschenhand, die Aufführung eines Dammes etc. veranlasst wurde, indem dieselben zu der Anlagerung von Sand- und Schlammbarren fluviatilen Ursprungs in grösserem Maassstabe als vorher Gelegenheit boten. Auch die zunehmende Verlandung der übrigen Häfen Phöniciens dürfte vielleicht in erster Linie dem stetigen Anwachsen von Flusssedimenten und daneben der langen Verwahrlosung unter der türkischen Herrschaft zuzuschreiben sein. Endlich verdient auch der Unterschied in dem Tiefgange unserer heutigen Seeschiffe gegenüber jenen der Alten, die sich mit einer Wassertiefe von 3—4 *m* in den meisten Fällen begnügen konnten, die gebührende Berücksichtigung.

Von welcher Bedeutung die Ablagerungen von Flusssedimenten für die allmälige Verlandung eines Küstenstriches werden können, dafür bietet das Litorale des nördlichen Syriens und Ciliciens classische Beispiele.

Der Hafen von Suedie unweit der Mündung des Orontes, der noch unter der Herrschaft Moḥammed 'Âli's von Aegypten als ein



wichtiger Landungsplatz in Ansehen stand, ist gegenwärtig nur mehr für Fahrzeuge von sehr bescheidenen Dimensionen zugänglich.

Noch viel auffälligere Thatsachen bietet die Umgebung des Golfes von Iskanderûn der Beobachtung dar.

„In der Nähe von Ajas," berichtet Russegger[1]), „beobachtet man ganz neues Alluvium; denn dicht an der Stadt befinden sich Straten eines Conglomerats, das aus Sandsteinbruchstücken, verbunden durch ein thonigkalkiges Cement, besteht, voll von recenten Conchylien ist und an einem Punkte Reste von Töpferwaaren enthält, die von einer alten Töpferei, einst in der Nähe gelegen, herstammen. Dieses Conglomerat dürfte wohl als eine fortlaufende Bildung zu betrachten sein."

Auch die ganze Ebene von Iskanderûn wird von demselben Forscher[2]) in Uebereinstimmung mit Ainsworth[3]) als „von allerjüngster Entstehung" bezeichnet. „Es ist ein Stück Land, das durch das allmälige Emportreten sandiger Sedimente des Meeres fortwährend anwächst, die Bucht ausfüllt und das Meer zurückdrängt."

Dass die cilicische Küstenebene durch die Sedimentablagerungen des Dschihân und Seihun gleichfalls in einer fortdauernden Vergrösserung begriffen ist, scheint schon Strabo bekannt gewesen zu sein, der im Hinblick auf jene auffallende Erscheinung von einer merkwürdigen Weissagung spricht, die eine dereinstige Vereinigung der Insel Cypern mit dem asiatischen Festlande durch die immer weiter vordringenden Alluvien des Pyramos (Dschihân) prophezeit:

Ἔσσεται ἐσσομένοις, ὅτε Πύραμος εὐρυοδίνης,
Ἠϊόνα προχέων, ἱερὴν ἐς Κύπρον ἵκηται.[4])

Noch im Jahre 42 v. Chr. konnte nach dem Berichte Plutarch's nach der Schlacht von Philippi Kleopatra in einer vergoldeten Galeere von Alexandrien nach Tarsus segeln, um dort mit Antonius zusammenzutreffen, während schon zu Plinius' Zeit Tarsus keine Seestadt mehr

---

[1]) Russegger: „Reisen in Europa, Asien und Afrika", I. Bd., 2. Th., p. 600.

[2]) Russegger: l. c., I. Bd., 1. Th., p. 467.

[3]) Ainsworth: „Researches in Assyria, Babylonia and Chaldaea; forming part of the labours of the Euphrates expedition". London, 1838, p. 319.

[4]) Strabo: l. XII, cap. 2.

war und gegenwärtig, wie TSCHICHATSCHEFF[1]) bemerkt, fast drei Meilen vom Ufer entfernt liegt. In Mersina, dem jetzigen Hafen von Tarsus, müssen THEOBALD FISCHER's[2]) Mittheilungen zufolge die Dampfer eine Meile von der Küste Anker werfen, und der früher näher an Tarsus gelegene Hafen der Stadt, Kazalin, der noch in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts benutzt werden konnte, ist heute ganz verlandet.

Ob in Nordsyrien wirkliche Niveauverschiebungen der Strandlinie oder nur eine Verdrängung des Meeres durch die Alluvien der Küstenflüsse stattgefunden hat, wissen wir nicht. Für eine thatsächliche Verschiebung der Strandlinie, die jedoch unbedingt in die vorgeschichtliche Zeit fallen würde, können die Beobachtungen von POST[3]) angeführt werden, der das Vorkommen mariner Ablagerungen der jüngsten Epoche bei Lâdiķîeh zum Gegenstande einer kurzen Mittheilung gemacht hat. Seiner Beschreibung nach begegnet man hier in einer Höhe von 150 bis 250 Fuss und selbst in noch bedeutenderen Verticalabständen von dem heutigen Niveau des Seespiegels Bänken von lockeren Thonmassen, welche eine noch gegenwärtig im mittelländischen Meere lebende Muschel- und Korallenfauna führen.

Ohne die Zuverlässigkeit jener Beobachtung direct in Abrede stellen zu wollen, kann ich doch die Bemerkung nicht unterlassen, dass die in der Sammlung des American College in Beirût befindlichen Fundstücke aus jenen Bildungen mir weit eher für ein höheres Alter derselben zu sprechen scheinen. Auf alle Fälle halte ich eine eingehende Prüfung dieser Fossilreste von fachmännischer Seite für die unerlässliche Vorbedingung eines definitiven Urtheils in jener Angelegenheit.

So umfangreich diese Darstellungen geworden sind, so führen sie uns doch nur zu der einen Erkenntnis, dass die Frage nach den jüngsten Veränderungen in den Beziehungen zwischen Meer und Fest-

---

1) TSCHICHATSCHEFF: „Asie Mineure“, Géologie, t. III, p. 455.

2) Th. FISCHER: l. c., p. 158.

3) C. POST: „On a deposit of marine shells in the Alluvium of the Latakia Plain, in Syria“. Nature, 21. August 1884.

land an der Küste von Syrien auf Grund unserer bisherigen Erfahrungen nicht endgiltig entschieden werden kann.

Wohin wir uns wenden, allenthalben stossen wir auf Widersprüche zwischen den verschiedenen Beobachtungen oder auf Lücken in dem gesammelten Beobachtungsmaterial.

So reducirt sich die Zahl jener Thatsachen, die wir als positiv feststehend hinnehmen dürfen, auf ein bescheidenes Maass.

Die Existenz junger mariner Ablagerungen ist an der Küste des südlichen Palästina zwischen Gaza und Jâfa durch die Untersuchungen von Lartet und Hull ziemlich sichergestellt, auch bei Beirût und Lâdiḳîeh wird der Nachweis derselben möglicher Weise noch geliefert werden. Ob indessen jene negative Verschiebung der Strandlinie, für welche jene Bildungen Zeugnis ablegen, auch gegenwärtig noch andauert, sind wir nicht im Stande mit Sicherheit zu entscheiden. Für die Fortdauer einer negativen Verschiebung der Strandlinie sprechen die Beobachtungen von Fraas bei Jâfa und meine eigenen bei Dschebâil und Ṣaida. Beirût zählt unter die Zahl der zweifelhaften Fälle, desgleichen der ganze Küstenstrich von Ṣûr südwärts bis Ḳaisarîeh. Die Verlandung der Häfen an den Küsten von Nordsyrien und Cilicien durch Flusssedimente, sowie die Configuration der Küstenlinie in Phönicien kann wohl im Sinne einer negativen Verschiebung der Strandlinie gedeutet werden, ohne jedoch die Annahme einer solchen unbedingt nothwendig zu machen. Alle weiteren Anhaltspunkte fehlen.

Während wir in dem umfangreichen Beweismaterial, das der Fleiss der verschiedensten Forscher zusammengetragen, nach einem positiven Ergebnisse suchen, finden wir darin allenthalben nur die Beweise der Lückenhaftigkeit unserer Beobachtungen.

Für die Annahme einer positiven Niveauänderung der Strandlinie innerhalb der historischen Zeit spricht kein stichhältiger Beweisgrund. Gegen eine stärkere negative Verschiebung derselben spricht vor Allem die Thatsache, dass innerhalb jenes Zeitraumes von 4000 Jahren, für welchen uns diesbezügliche Beobachtungen zu Gebote stehen, die phönicischen Hafenstädte wie Tripolis, Beirût, Sidon, Tyrus und Akkon

ihre Lage nur sehr wenig geändert haben können. Im grossen Ganzen scheint also die syrische Küste während dieser Periode wenigstens in einem ziemlich stabilen Zustande verblieben zu sein. Will man jedoch aus dem Auftreten alter Uferterassen eine Schlussfolgerung auf die Art der jüngsten Oscillation der Strandlinie überhaupt ziehen, dann dürfte es bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich sein, dass die letztere an dem syrischen Litorale eine negative gewesen sei, dass aber die Niveauverschiebung derselben nur innerhalb ziemlich enger Grenzen stattgefunden habe.

Zwei Momente sind seit jeher für die politische und commercielle Bedeutung eines Küstenstriches vor Allem maassgebend gewesen: die leichte Zugänglichkeit desselben vermittelst einer mehr oder minder grossen Zahl von sicheren, einem geregelten Seeverkehr passende Stützpunkte bietenden Häfen und die Existenz eines reichen, durch ein Netz von schiffbaren Flüssen oder bequemen Handelsstrassen aufgeschlossenen Hinterlandes. Für den Charakter der Schollenküste, wie er dem phönicischen Litorale aufgeprägt erscheint, ist es bezeichnend, dass das erste dieser beiden Momente nur in beschränkter Ausdehnung zur Geltung gelangt. Um so höhere Tragweite erhielt in diesem Falle das zweite in praktischer Hinsicht kaum minder werthvolle Moment. Denn auf ihm beruhte wohl in erster Linie der Reichthum und die Blüthe des alten Phönicien. [1])

Das geradlinige syrische Gestadeland mit seinen spärlichen Einbuchtungen und schroffen Steilküsten, die nur an wenigen Stellen einen schmalen Streifen ebenen Bodens dem Menschen als freundliches Geschenk überlassen haben, war an und für sich in keiner Weise geeignet, den Unternehmungsgeist seiner Bewohner zu wecken und sie von ihrer Scholle hinweg auf das weite Meer hinauszulocken.

---

[1]) Vergl. Hahn: „Bemerkungen über einige Aufgaben der Verkehrsgeographie“. Zeitschr. für wissenschaftl. Geogr., V. Bd., 1885.

Wenn gleichwohl die Phönicier die ersten Seefahrer des Alterthums waren, so ist die Ursache in ihren Beziehungen zu dem Hinterlande zu suchen. Nicht so sehr in einer leichten Zugänglichkeit ihrer Emporien von der Seeseite, als vielmehr in ihrem ausgebreiteten Handelsverkehre zu dem reichen, mit den Producten der Natur und Industrie in üppiger Fülle ausgestatteten Binnenlande lag die Weltstellung des phönicischen Litorale begründet.

Wohl sperrt ein langgestrecktes, N. — S. streichendes Küstengebirge den Ufersaum fast seiner ganzen Erstreckung nach von den continentalen Theilen Vorder-Asiens ab und die wenigen grösseren Flüsse, die seine Barrière durchbrechen, sind ihres starken Gefälls und ihrer Stromschnellen halber für den Verkehr ohne jede Bedeutung. Dafür jedoch erscheint eine Reihe leicht ersteigbarer Pässe in den Gebirgswall eingesenkt und eröffnet so eine nicht geringe Zahl bequemer Eingangspforten in das Innere des Landes.

Der tiefe Einschnitt des Nahr el-Kebîr weist in dem Gebiete seiner Wasserscheide gegen die Ebene von Ḥomṣ nur eine Höhe von 510 *m* auf. Aber auch die beträchtlich höheren Bergpässe, die von Beirût, Ṣaida und Ṣûr direct über den Kamm des Libanon führen, setzen dem Verkehr keinerlei wesentliche Schranken entgegen.

Auf diesen Communicationslinien bewegte sich demzufolge von Alters her der Waarentransport aus den fruchtbaren Niederungen des Euphrat und Tigris, aus Persien und Syrien an die Gestade des levantinischen Beckens als dem relativ nächst gelegenen Ziele, um von hier aus unter phönicischer Flagge seinen weiteren Weg über das mittelländische Meer nach Europa zu nehmen, dessen Cultur gar segensreiche und schätzbare Gaben den einst so mächtigen und stolzen Städten Phöniciens verdankt.

Dort, wo die grossen Verbindungsstrassen das Meer erreichten, erhoben sich die berühmtesten Emporien des Alterthums: Tyrus, Sarepta, Sidon, Berytus, Byblus, Tripolis, Orthosia und Aradus. In ihrem Handelsverkehr beruhte ihre Lebenskraft, ihr Reichthum und Wohlstand, indem sie die Hauptplätze des Austausches der Erzeugnisse des Morgen- und Abendlandes waren.

So lange diese Bedingungen ihrer Weltstellung aufrecht erhalten blieben, so lange vermochten selbst die schwersten Verluste ihre Macht nur auf kurze Zeit zu erschüttern. Die furchtbaren Drangsale der Eroberung durch die kriegerischen Fürsten der Assyrer giengen spurlos an ihnen vorüber. Aus den Kämpfen gegen Alexander den Grossen, aus den Kriegen gegen die Seleuciden und Römer erhob sich Tyrus, die Metropole der phönicischen Handelsplätze, trotz aller Verluste immer wieder zu neuer Blüthe und zu neuem Wohlstand empor, und als die Kreuzzüge begannen, da war es zusammen mit Sidon und Tripolis noch immer eine Stadt von hohem Ansehen.

Erst mit dem allmäligen Untergange der Cultur von Vorder-Asien, mit dem Erlöschen der Handelsbeziehungen zwischen Syrien und den Ländern der Stromgebiete des persischen Meerbusens schwand auch die Bedeutung der phönicischen Küstenstädte. So enge ist ihre Entwickelung an das Hinterland gebunden, dass der Ruin des letzteren, den drei Jahrhunderte türkischer Herrschaft über Syrien und Mesopotamien brachten, auch ihren gänzlichen Verfall zur Folge hatte. Aus der Zerstörung durch die Träger des Islam aber vermag unter dem Scepter des Osmanenthums kein neues Leben zu erblühen. Erst seit die christlichen Mächte des Abendlandes bei Gelegenheit der Rebellion Moḥammed 'Âli's von Aegypten gegen seinen kaiserlichen Herrn in Constantinopel ihren Einfluss auf die Angelegenheiten der Levante geltend zu machen gewusst haben, steht dem Litorale von Phönicien ein nochmaliger glänzender Aufschwung in Aussicht.

Mustern wir die phönicische Küste auf der Strecke von der Mündung des Nahr el-Ḳâsimîjeh, wie der Unterlauf des Leontes genannt wird, bis zur Bai von Dschûn 'Akkâr etwas eingehender, so finden wir, wie bereits erwähnt, von Ṣûr bis zum Vorsprung des Râs Beirût die Strandküste mit zurückliegendem Steilrand vorherrschend. Nur an wenigen Stellen, wie bei Râs Ṣurâfend, das die Lage des alten Sarepta bezeichnet, Râs Dschédrah und Râs Dâmûr tritt der letztere bis unmittelbar an das Ufer vor, dem Wege entlang der Küste bloss einen schmalen Durchgang gestattend.

Nur spärlich bebaut ist der schmale Streifen Landes zwischen Meer und Gebirge; nur selten beleben vereinzelte Dörfer das flache Gestade, um dessen Besitz die Sanddünen der See und die Geschiebemassen der kurzen, aber zur Zeit der Hochfluthen verderblichen Küstenflüsse in beständigem Streite liegen. Dort indessen, wo der Boden durch den Fleiss seiner Bewohner in Culturland umgewandelt wurde, entfaltet eine üppige Vegetation die ganze Farben- und Formenpracht der mediterranen Flora.

In dieser Beziehung stehen die Umgebungen von Ṣûr und Ṣaida obenan, wo ein wahrer Garten von Palmen, Bananen und Fruchtbäumen aller Art das Auge des Reisenden entzückt, der den steinigen, von nackten Dünenwällen umgürteten Weg entlang der Küste von Beirût oder Ḥaifa hieher zurückgelegt hat. Beide Städte, als Tyrus und Sidon vor Zeiten die Mittelpunkte des Welthandels, sind heute ohne jede Bedeutung. Ihre Häfen sind verödet und ihre Paläste verfallen, jede Spur ihrer einstigen Macht und Herrlichkeit ist verschwunden. Die erstere birgt heute wohl kaum mehr als 6000, die letztere gegen 10.000 bis 12.000 Einwohner innerhalb der geborstenen Mauern, die noch aus der Periode der Kreuzzüge her ihr Weichbild umschliessen.

Als Metropole des commerziellen Verkehres in den Küstengebieten des levantinischen Beckens steht Beirût heute obenan.

Die Stadt, die sich an dem gleich einem stumpfen Sporn gegen die St. Georgs-Bai vorspringenden Felsencap von Râs Beirût amphitheatralisch aufbaut, verdankt ihren raschen Aufschwung wesentlich den Ereignissen des Jahres 1860, als durch das Eingreifen der Westmächte Syrien seiner bisherigen Isolirung entrissen und in die Attractionssphäre des europäischen Handelsnetzes gezogen wurde. Obwohl sie gleich den meisten syrischen Küstenstädten eines guten Hafens entbehrt, derart, dass bei ungünstiger Witterung Schiffe hier nicht anlegen können und der Verkehr, namentlich zur Zeit der Winterstürme, oft Tage lang unterbrochen erscheint, ist ihre Position doch insoferne bis heute von hervorragender Bedeutung für den Weltverkehr geblieben, als sie den Endpunkt der kürzesten und bequemsten Route aus dem Inneren des Binnenlandes zum Meere darstellt.

Ihre Bedeutung erscheint daher in erster Linie an die politischen und commerciellen Zustände des Hinterlandes gebunden. In dem Maasse, als der Reichthum von Damascus im Sinken begriffen ist, wird auch die Wirkung eines solchen Niederganges in Beirût sich bemerkbar machen. So lange die Chaussée von Beirût nach Damascus, welche die französischen Ingenieure nach der Occupation des Libanon im Jahre 1860 erbauten, den Waarentransport zwischen der Küste und dem Inneren von Syrien ausschliesslich vermittelt, wird auch Beirût der commercielle Mittelpunkt des phönicischen Gestadelandes bleiben und nach wie vor den Import und Export aller Producte des Binnenlandes beherrschen. In dem Augenblicke jedoch, wo dieser grossen Verkehrsader eine Concurrenzlinie, sei es in Gestalt einer Kunststrasse, sei es in der Gestalt eines Schienenweges, erstehen sollte, wird Beirût eines grossen Theiles seiner Abzugsquellen beraubt werden. So wird die zukünftige Eisenbahn durch das Thal des Nahr el-Kebîr ihm ein beträchtliches Stück seines gegenwärtigen Absatzgebietes entreissen. Die Grundbedingung einer handeltreibenden Seestadt, ein producirendes und consumirendes Hinterland von grösserem Umfange, wird alsdann der Rivalin Tripolis in eben dem Maasse zu Gute kommen, als Beirût den Mangel eines solchen empfinden wird.

Als eine Lebensfrage für die letztere Stadt erscheint es daher, sich die heutige Ausdehnung ihres Handelsgebietes auch fernerhin zu erhalten. Die Anlage eines geschützten, die Seefahrt sichernden Hafens wäre eine der wichtigsten Unternehmungen, diesen Zweck zu fördern. Da sich der Realisirung derselben jedoch erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen und die fortdauernden Handelskrisen die Aufbringung grosser Capitalien à fond perdu fast unmöglich machen, so dürfte die Ausführung dieses kostspieligen Projectes wohl kaum zu Stande kommen.

Wie immer diese Verhältnisse auch in der Zukunft sich gestalten mögen, für die Gegenwart behauptet Beirût unter allen Handelsemporien der syrischen Küste unbestritten den ersten Rang. Die Zahl seiner Einwohner soll nach den Mittheilungen, die mir von Herrn Dr. Hartmann, Kanzler-Dragoman des deutschen Consulats, zu Theil wurden, beiläufig 110,000 betragen. Eine umfassende Darstellung der

wirthschaftlichen Verhältnisse auf Grund handelsstatistischer Untersuchungen, wie sie beispielsweise für Smyrna in dem verdienstlichen Werke des dortigen kais. und königl. österreichischen Generalconsuls Dr. C. von Scherzer[1]) in ausgezeichneter Weise vorliegt, fehlt leider bisher für diesen wichtigen Stapelplatz der Levante, wenn wir gleich in den Publicationen Zwiedinek's v. Südenhorst[2]) und des „Deutschen Handelsarchivs“ werthvolle Beiträge zu einer solchen besitzen.

Von Beirût nordwärts ändert sich der Charakter der Küste. Der schmale Streifen flachen Landes zwischen Meer und Gebirge verschwindet. In schroffen Klippen stürzen die westlichsten Aussenbastionen des Libanon gegen die See zu ab, nur hin und wieder einzelne schmale Landzungen aus gelbgrauem Dünensand oder tief gefurchten Riffen in dieselbe vorschiebend.

Am steilsten ist der Absturz unweit der Mündung des Nahr el-Kelb, des Lykos der Alten, wo die Felsen bis unmittelbar an das Meer als senkrechte Mauerschranke vortreten und der Küstenweg von Tripolis nach dem Süden entlang dem Ufersaume künstlich dem Gestein abgerungen werden musste.

Diese Weganlage reicht in historisch ehrwürdige Zeiten zurück. Die Keilschrifttexte, die der dänische Consul Loytved hier zugleich mit ägyptischen Darstellungen in den Felsen gehauen fand, stammen aus der Zeit des neubabylonischen Reiches und geben Nachrichten von grossen Flusscorrectionen, die von Nabuchodonosor zur Sicherung der Strasse an der Mündung des Nahr el-Kelb unternommen wurden. Die von Layard entdeckten Basreliefs und Namensinschriften auf dem linken Ufer des Flusses nennen unter Anderen die grossen Eroberer der orientalischen Geschichte Ramses II., Thiglath-Pilesar, Salmanassar und Sanherîb als ihre Urheber.[3]) Auch die Mitglieder der französischen Expedition von 1860 haben es nicht versäumt, ihre

---

[1]) C. v. Scherzer: „Smyrna“. Wien, A. Hölder, 1873.

[2]) Zwiedinek v. Südenhorst: „Syrien und seine Bedeutung für den Welthandel“. Wien, 1873.

[3]) Vergl: Boscawen: „The monuments and inscriptions on the rocks of Nahr el-Kelb“. Transactions of the Society of Biblical Archeology, VII, 1881, p. 331 ff.

Namen und Ruhmesthaten an dieser geschichtlich denkwürdigen Stelle zu verewigen.

Zwischen der Mündung des Nahr el-Kelb und Nahr el-Ḳadîschah ist nur eine Einbuchtung der Küste, die Bai von Dschûni oder Kesrauân im Süden des Râs Mamiltein erwähnenswerth, da die Libanesen, aus deren Gebiet die wichtigen Küstenpunkte Beirût, Ṣaida und Tripolis durch den Vertrag von 1862 ausgeschlossen worden waren, hier eine eigene Marine ins Leben zu rufen begonnen haben, die bisher freilich kaum über die ersten Anfangsstadien hinausgekommen ist. Dagegen sind die im Alterthum blühenden Städte Byblus (Dschebâil) und Botrys (Batrûn) zu ganz unbedeutenden Ortschaften herabgesunken.

An der Mündung des Nahr el-Dschôzeh führt, wie bereits wiederholt angedeutet wurde, die Aenderung des Gebirgsstreichens eine entsprechende Umbeugung der Küste nach NO. herbei.

Die auf p. 79 erörterten tektonischen Verhältnisse thürmen an dieser Stelle die äussere Stufe des Libanon, deren Steilabfall den Küstensaum bildet, zu einem secundären Gewölbe auf, dessen östlichen Schenkel die blendendweissen Schichten der feuersteinführenden Senonkreide zusammensetzen. Dies ist das Vorgebirge Râs esch-Schaḳḳa, das „θεοῦ πρόσωπον“ der Griechen, dessen tafelartig vorspringende Masse mit einer 200 *m* hohen Felswand fast senkrecht zum Meere niederstürzt.

Die Küste selbst ist an diesem Punkte durchaus unzugänglich und muss der Karawanenweg von Tripolis nach Beirût die Höhe des Caps erklimmen. Er überschreitet den Rücken desselben in einem engen, tief eingeschnittenen Hohlwege, dessen Zugänge ein libanesisches Blockhaus mit einigen unbedeutenden Fortificationen beherrscht, und senkt sich von dort langsam nach Süden hinab in das schluchtartige Erosionsthal des Nahr el-Dschôzeh.

Auch Râs Naṭûr, das von dem 407 *m* (Mansell) hohen Dschebel el-Ḳala'ah oberhalb des Klosters Dêr Belment überragt wird, ist steil und felsig, so dass der ganze Küstenstrich von Batrûn bis Tripolis den Typus der Absperrungsküste in hervorragendem Maasse besitzt.

Tripolis (arab. Ṭarâbulus esch-Schâm), das phönicische Handelsemporium der Zukunft, verdankt seine Existenz den Alluvien des

Nahr el-Ḳadîschah, deren fruchtbare Schlammmassen eine kleine Felsenklippe, den Sitz der gegenwärtigen Hafenstadt von Tripolis, el-Mîna, allmälig mit dem Festlande verbunden haben. Die Bedeutung der geographischen Lage von Tripolis beruht in seiner leichten Zugänglichkeit von der Seeseite und der Existenz einer breiten Landsenke zwischen den Gliedern des syrischen Küstengebirges. Der grosse Graben des Nahr el-Kebîr, den wir als einen tektonisch bemerkenswerthen Zug in der Structur von Mittelsyrien bereits an anderer Stelle gewürdigt haben, ist es, der hier durch eine tiefe Lücke das Innere des Landes dem Verkehre erschliesst. In der Zukunft Vorder-Asiens dürfte die Linie von Tripolis durch das Thal des Nahr el-Kebîr nach Ḥomṣ dereinst noch eine grosse Rolle zu spielen berufen sein. Denn sie ist in der That der einzige Zugang von der Küste nach dem Binnenlande, der der Anlage eines Schienenweges keinerlei Terrainschwierigkeiten entgegenstellen würde. Unter allen Städten Phöniciens wäre daher unstreitig Tripolis der günstigste Ausgangspunkt eines Eisenbahnnetzes, dem die dankbare Aufgabe zufallen würde, die reichen Bevölkerungscentren Syriens, Aleppo und Damascus, mit einem Seehafen zu verbinden. Weder die Routen Alexandrette—Aleppo, noch Beirût—Damascus, die man eventuell noch ins Auge fassen könnte, bieten für ein solches Ziel gleichwerthige Chancen, da sie Gebirgsketten von beträchtlicher Höhe übersteigen müssten, während der höchste Punkt der Trace Ḥomṣ—Tripolis nach den Messungen des Hrn. Ingenieurs Ernst Vogt nur 510 *m* erreicht.

Noch ein zweiter Umstand spricht für Tripolis als Einbruchsstelle für das Netz der vorderasiatischen Zukunftsbahnen: der Besitz eines brauchbaren Hafens. Noch im Mittelalter galt Tripolis als der beste Hafen an der phönicischen Küste und bildete zu wiederholten Malen das Ziel der Flotten der Kreuzfahrer. Obschon heute verwahrlost und in keineswegs glänzender Verfassung, liesse er sich doch ohne allzugrosse Mühe und Kosten wieder in tauglichen Zustand versetzen. Ein natürlicher, aus Klippen bestehender Querdamm würde hier durch Anlage eines senkrecht darauf errichteten Molo eine sichere Bucht für Seeschiffe der grössten Dimensionen abgeben.

Schon heute seit Eröffnung der neuen Kunststrasse nach Ḥomṣ, ist Tripolis in raschem Aufblühen begriffen. Mit el-Mîna zusammen mag es wohl 25.000 Einwohner zählen. Im Falle des Zustandekommens eines syrischen Eisenbahnnetzes im Anschlusse an eine grosse Transitlinie nach den Euphrat- und Tigrisländern dürfte es wahrscheinlich der gegenwärtigen Metropole des syrischen Handels, Beirût, die nicht durch die gleichen Vortheile der geographischen Lage begünstigt erscheint, binnen kurzer Zeit den Rang ablaufen.

So schwankt im Laufe der Geschichte beständig die Hegemonie über den Handel in der Levante von einer Stadt Phöniciens zur andern, indem der Wechsel der politischen Verhältnisse des Hinterlandes bald dieser, bald jener eine bevorzugte geographische Stellung einräumt.

---

b. Thalsystem.

Ueber dem schmalen Küstensaume von Phönicien erheben sich, den Grundzügen der Tektonik im Allgemeinen entsprechend, die einzelnen Stufen des Libanon bis zur Höhe des wasserscheidenden Rückens, der mit dem langgestreckten First des axialen Horstes zusammenfällt. Noch malt sich in wohl erkennbaren Umrissen die innere Structur in der äusseren Plastik des Gebirges, da die modellirende Thätigkeit der atmosphärischen Denudation das Relief des letzteren bisher nur in verhältnismässig geringem Grade zu modificiren vermochte. Zu kurze Zeit erst währte der Einfluss dieser Alles nivellirenden Agentien auf das starre Felsengerüst, das keinesfalls vor Abschluss der miocänen Epoche seine gegenwärtige Gestalt erhalten hatte, als dass sie im Stande gewesen wären, jene charakteristischen Linien aus seinem Antlitz zu verwischen und einen fremden Zug an Stelle des ursprünglichen Bildes zu setzen. In diesem Verhältnis des inneren Gefüges zur äusseren Gestalt verräth sich die Jugend des Libanon, dessen Thalsystem in dem Relief des Landes den tektonischen,

für die Grundformen der Bodenplastik maassgebenden Elementen gegenüber, nur eine untergeordnete Bedeutung besitzt.

Das Thalsystem des Libanon ist ein heterotypisches und repräsentirt in seiner Anlage die normale Ausbildungsweise der Thalformen in staffelartig gebrochenen Schichtungstafelländern. Die meisten derselben könnte man mit v. Richthofen [1]) als wechselständig-heterotypische Thalzüge bezeichnen, indem longitudinale, meist in der Tektonik des Gebirges angedeutete Strecken im Oberlaufe mit senkrecht dazu gestellten transversalen Querrinnen im Unterlaufe abwechseln. Die transversalen Furchen der letzteren Art überwiegen jedoch bei Weitem und gelangen namentlich in den mittleren und südlichen Theilen des Libanon in hervorragender Weise zur Entwicklung. Ihre Entstehung ist ausschliesslich auf Kosten der Erosion zu setzen, indem die Abflussrinnen der meteorischen Wässer fast genau senkrecht zur Streichungsrichtung des Horstes verlaufen. Sie folgen dabei der Linie der grössten Neigung des Gehänges, wo die mechanische Arbeit der Corrasion durch ein Maximum des Gefälles begünstigt wurde.

In dem südlichen und centralen Theile des Libanon sehen wir dieser Erscheinung entsprechend, den Verlauf der durch Schichtfall, Zerklüftung des Gesteines und andere Ursachen untergeordneter Art mehr oder weniger aus der idealen Abflussrichtung abgelenkten, canalähnlich vertieften Querrinnen von Osten nach Westen gerichtet, so in dem Unterlaufe des Leontes, Nahr ez-Zaherâni, Nahr el-'Auali, Nahr Dâmûr, Nahr Beirût, Nahr el-Kelb, Nahr Ibrâhîm, Nahr Fedâr, Nahr Fartûsch, Nahr Behaschta und Nahr el-Dschôzeh. Nordwärts von Râs esch-Schaḳḳa dagegen, wo die bereits wiederholt erwähnte Umbeugung des Gebirgsstreichens gegen Osten eintritt, ändert sich auch die Richtung der transversalen Erosionsschluchten, wie die Thalsysteme des Nahr el-Ḳadîschah und Nahr el-Bârid erkennen lassen. Von diesen wesentlich verschieden verhalten sich endlich Nahr 'Akkâr und Nahr el-Kebîr, die zum Theil den Typus

[1]) F. v. Richthofen: „Führer für Forschungsreisende“, p. 650.

epigenetischer Erosionsfurchen innerhalb bikataklastischer Hohlformen des Gebirges veranschaulichen.

Schon in dem nördlichsten Theile des Libanon, dem Dschebel 'Akkâr, stellt sich jedoch eine untergeordnete Heterotypie des Thalsystems in dem Vorkommen einzelner longitudinaler Abflussrinnen ein. Die Gräben des Nahr el-Chalîd und seiner Verzweigungen sind charakteristische Beispiele solcher Längenthäler. Eine viel grössere Verbreitung erlangen indessen Längsfurchen dieser Art in dem südlichen Theile des Gebirges. Hier zerfällt fast jedes der einzelnen Flussthäler, die von der Küste her in das Innere des Tafelhorstes eingreifen, in zwei ihrer morphologischen Beschaffenheit nach gesonderte Abschnitte. Der Unterlauf ist ein quer auf das Streichen der Schichten gerichteter Erosionscanal, der Oberlauf dagegen eine Längsrinne, die in der Regel dem Wallabbruch einer Staffelsenkung folgt und den Bauplan des Untergrundes an der Oberfläche in bezeichnender Weise wiederspiegelt. Die Umbeugung der einen Thalstrecke zur anderen vollzieht sich meist mit auffallender Schärfe; Ober- und Unterlauf stehen nicht selten rechtwinkelig aufeinander. Die Thäler des Leontes, Nahr ez-Zaherâni und Nahr el-'Auali stellen ausgezeichnete Modelle dieses Thaltypus dar.

Unter diesen durch einen bemerkenswerthen morphologischen Gegensatz zwischen Ober- und Unterlauf der Thalrinne ausgezeichneten Flüssen des Libanon besitzt nur ein einziger, der Leontes, eine durchgreifende Wasserscheide, indem er, auf der Ostseite des Gebirges in einem relativ niedrigeren Niveau entspringend, den Hauptkamm diagonal auf das Streichen desselben durchbricht.

Das Quellgebiet des Leontes liegt in der Grabenversenkung der Beḳâ'a, die, wie in dem nächstfolgenden Abschnitte ausführlicher gezeigt werden soll, zwischen den staffelförmig gebrochenen Horsten des Libanon und Antilibanon an parallelen Verwerfungslinien in die Tiefe sank. Bis zum Dschisr el-Kurûn (792 *m* Dr.) ist die Abflussrinne ein epigenetisches Erosionsthal, eingeschnitten in die mächtigen Schuttmassen, welche den Untergrund des Grabens verhüllen. An dieser Stelle aber tritt der Leontes in das Gebirge ein. Von diesem

Augenblicke durchströmt er ein reines Sculpturthal im Sinne von Gilbert,[1]) das mit der Structur des Gebirges in keinem weiteren genetischen Zusammenhange steht.[2]) Weder die Verwerfung, welche die Senonkreide von Kfer Mischk von den westlich anstossenden Libanon-Kalksteinen trennt, noch die Bruchlinie von Maschrara, noch jene Dislocation, die zwischen el-Dschedeideh und Kaukaba den Dahar el-Lîtâni kreuzt, noch endlich die Störung der Taumât Nîha beeinflussen dasselbe in der geringsten Weise. Die einzelnen, zwischen den Brüchen streifenförmig eingesunkenen Schollen werden in diagonaler Richtung auf das Streichen ihrer Gesteinsschichten durchschnitten und unterhalb des altberühmten Sarazenenschlosses Kala'at esch-Schekîf biegt die enge, von schroffen Felswänden umschlossene Schlucht, die der Leontes hier in einer kurzen Stromschnelle durchtost, plötzlich scharf nach Westen um, durchsägt die äusseren Stufen des Libanon senkrecht auf ihr Streichen und erreicht als Nahr el-Kâsimîjeh mit fast genau O.—W. gerichtetem Laufe bei Tyrus das Meer.

Es stellt sich das Thal des Leontes somit als eine echte Querfurche dar, deren Abfluss einem verhältnismässig niedrigen Quellgebiete entstammend, ein Gebirge von relativ beträchtlicher Höhe durchschneidet.

Das Problem der Querthalbildung und speciell der Flussdurchbrüche im engeren Sinne gehört bekanntermaassen zu den anziehendsten auf dem Gebiete der physikalischen Geographie und fehlt es keineswegs an Hypothesen, welche mit mehr oder minder Aufwand an Geschick und Scharfsinn eine Erklärung desselben zu geben versuchen. Seitdem durch eine Reihe vorzüglicher Arbeiten, unter welchen jene von Topley und Rütimeyer in erster Linie zu nennen sein dürften, der Nachweis erbracht wurde, dass die weitaus grösste Zahl der Flussdurchbrüche nicht auf klaffende Spalten, wie die meisten älteren Forscher annahmen, oder auf Störungen in der Tektonik

---

[1]) Gilbert: „Report on the geology of the Henry Mountains". Washington, 1877, Cap. „Landsculpture", p. 99—144.

[2]) Vergl.: „Die Structur des Jordanquellgebietes", l. c. p. 639, 640.

des Untergrundes zurückgeführt werden könne, sind es namentlich drei Hypothesen, welche in einzelnen Fällen eine befriedigende Lösung jenes Problems zu bieten scheinen. Die erste derselben beruht auf der Annahme einer Persistenz der Durchbruchsthäler, die zweite sucht die Flussdurchbrüche durch rückschreitende Erosion zu erklären, die dritte endlich fasst die Bildung von Querthälern wesentlich als ein Denudationsphänomen auf.

Schon Ferdinand Roemer[1]) hat dem Gedanken an eine Persistenz der Durchbruchsthäler in einer seiner älteren Arbeiten über den Bau der Weserkette Ausdruck gegeben.

Von der Annahme ausgehend, dass die letztere noch während der Diluvialzeit die sehr ungleichmässigen continentalen Hebungen des nördlichen Europa mitgemacht habe, glaubte Roemer den Weserdurchbruch bei Vlotho dadurch erklären zu können, dass der Fluss im Stande gewesen sei, sein ursprüngliches Bett zu behaupten, obwohl der Kamm des Gebirges vor demselben in die Höhe stieg.

„Wenn wir also z. B. die Weser vor Vlotho ihr bis dahin breites und flaches Thal verlassen und in das hohe, durch ziemlich feste Keuperschichten gebildete Bergland eindringen sehen, während der kürzere und weit weniger durch vorliegende Höhen gehinderte Weg zur Porta Westphalica längs des bis dahin verfolgten südlichen Abhanges der Weserkette gelegen hätte, so werden wir zu der Erklärung dieser Erscheinung auf die Zeit zurückgehen müssen, in welcher das Bett des Weserstromes sehr viel höher im Vergleich zu den dasselbe gegenwärtig umgebenden Berghöhen lag und in welcher daher eine auch nur flache Depression auf der Oberfläche des durch Keuperschichten gebildeten Landes in der Richtung des gegenwärtigen engen und tiefen Thales von Vlotho den Fluss veranlassen konnte, hierher seinen Lauf zu nehmen. Nachdem aber diese Richtung einmal gewählt war, musste der continentalen Hebung des Landes entsprechend der Fluss sein Bett allmälig immer tiefer bis zu dem gegenwärtigen Niveau eingraben.“

[1]) Ferd. Roemer: „Die jurassische Weserkette“. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges., IX, 1857, p. 721.

In ausführlicher Weise hat später Powell[1]) die Theorie von der Persistenz der Durchbruchsthäler auseinandergesetzt. Indem er annahm, dass gewisse grosse Querthalfurchen bereits bestanden, ehe das Gebirge, das sie heute durchbrechen, als solches existirte, knüpfte er an das Durchbruchsthal des Green River in den Uinta Mountains der nordamerikanischen Felsengebirge die Schlussfolgerung, dass jener Fluss im Stande gewesen sei, sich vermöge seiner starken Erosionskraft im Kampfe gegen die sich vor ihm ausserordentlich langsam aufwölbenden Falten zu behaupten und in dieselben einzuschneiden, gerade so, wie eine Säge, ohne selbst von der Stelle zu rücken, einen gegen sie herangeschobenen Klotz entzweischneidet.

Tietze[2]) hat diesen Gedanken, zu dem er unabhängig von Powell durch seine Untersuchungen im Alburs-Gebirge gelangt war, gleichfalls näher ausgeführt und eine Reihe von Flussdurchbrüchen in den europäischen und aussereuropäischen Gebirgsländern in diesem Sinne gedeutet.

Gegen die Lehre von der Persistenz der Durchbruchsthäler hat vor Allem Loewl[3]) Einspruch erhoben, indem er die mechanische Unmöglichkeit der Theorie Powell's für ein von Faltung oder Dislocation ergriffenes Terrain darzulegen versuchte. Seine Beweisführung, „dass die Erosion mit der Faltung des Gebirges unter keinen Umständen gleichen Schritt halten kann, sondern durch sie geradezu aufgehoben wird“, ist indessen von Tietze in einer neueren Arbeit[4]) mit Geschick widerlegt worden. Einen weiteren beachtenswerthen Einwand gegen Loewl's Deductionen hat Boehm[5]) geltend gemacht, indem er zeigte, dass durch die Anspannung einer sehr flachen Falte die Erosion an

[1]) Powell: „Exploration of the Colorado river of the West“. Washington, 1875, p. 152 ff.

[2]) Tietze: „Bemerkungen über die Bildung von Querthälern“. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1878, p. 581—610.

[3]) Loewl: „Ueber Thalbildung“. Prag, 1884.

[4]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1882, p. 685—767.

[5]) A. Boehm: „Die alten Gletscher der Enns und Steyr“. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1885, XXXV. Bd., p. 481 und 482.

dem Aussenschenkel einer solchen in demselben Maasse vermehrt werden müsse, als sie an der inneren Seite eine Abschwächung erfahre. In der That darf, wie ich glaube, die theoretische Möglichkeit, dass ein Fluss unter besonders günstigen Verhältnissen sein Bett in einem von Faltung ergriffenen Terrain zu behaupten vermöge, keineswegs länger in Abrede gestellt werden. Ist die erodirende Kraft des Stromes eine hinreichend grosse, seine Wassermasse eine beträchtliche und vor Allem die Aufwölbung der Falte eine sehr langsame, dann ist auch die Thatsache nicht ausgeschlossen, dass Erosion und Faltung sich das Gleichgewicht halten und der Fluss das vor ihm aufsteigende Hindernis „wie die in fester Lage befindliche Säge einer Sägemühle den sich ihr entgegenbewegenden Stamm" durchschneidet.

So wenig als eine aufsteigende Falte kann die Bildung eines Bruches einem Flusse in der Behauptung seiner ursprünglichen Thalrinne ein absolutes Hindernis entgegensetzen. Selbst wenn die Verwerfung widersinnig auf das Gefäll des Stromes erfolgt, so ist unter der Voraussetzung der denkbar günstigsten Umstände und wofern man sich nur die Entstehung eines Bruches als einen Vorgang von ausserordentlicher Langsamkeit und Stetigkeit vorstellt, der Fall sehr wohl denkbar, dass das Einschneiden der Erosion in die entgegenstehende fixe Scholle dem Ausmaass der Bewegung der sinkenden Scholle die Wage hält. So wie ein einzelner Bruch werden selbst Staffelverwerfungen überwunden werden können, wobei das stauende Hindernis sich an mehreren Stellen des Flusslaufes wiederholt. Freilich wird mit dem Wachsthum des Widerstandes die Chance für die Erosion, im Kampfe mit den tektonischen Bewegungen des Bodens den Sieg davonzutragen, sich immer mehr vermindern; dass eine solche aber gleichwohl existirt, scheint mir von dem Standpunkte einer rein theoretischen Erwägung zum Mindesten unbestreitbar.

Inwieweit die Hypothese von Powell und Tietze auch *in praxi* zur Erklärung eines Flussdurchbruches herangezogen werden darf, dies bleibt selbstverständlich in jedem einzelnen Falle auf Grund des vorliegenden Beobachtungsmaterials nachzuweisen. So wenig die Lehre von der Persistenz der Durchbruchsthäler bei der Discussion des

Problems der Querthalbildung principiell ausgeschlossen werden kann, so mahnen doch auf der anderen Seite nach dem Urtheile v. Richthofen's [1]) gewichtige Gründe zu einer vorsichtigen Anwendung derselben.

Im Gegensatze zu Powell hat Loewl [2]) die Entstehung von Durchbruchsthälern durch rückschreitende Erosion zu erklären versucht. Indem ein Fluss sein Hintergehänge immer stärker anschneidet, wie dies von Rütimeyer, Heim u. A. bereits vor längerer Zeit betont wurde, soll er eine fortschreitende Verlegung seiner Wasserscheide nach rückwärts und endlich die Durchnagung des wasserscheidenden Kammes herbeiführen. Dass die Anwendbarkeit dieser Hypothese, wenngleich principielle Bedenken gegen dieselbe vom Standpunkte der abstracten Theorie aus an dieser Stelle nicht geltend gemacht werden sollen, doch keinesfalls eine uneingeschränkte sein kann, ist bereits von Tietze, Boehm und Penck mit Recht betont worden. Dass Loewl's Hypothese nicht ausreichend erscheint, um das Problem des Leontes-Durchbruches zu erklären, glaube ich an der Hand der nachfolgenden Argumente zeigen zu können.

Wäre der Durchbruch des Leontes durch rückschreitende Erosion im Sinne Loewl's ermöglicht worden, so würde der Erosionscanal desselben wahrscheinlich einen wesentlich anderen Lauf genommen haben. Es wäre ganz unbegreiflich, dass der Fluss in dem Augenblick, wo er oberhalb des Dschisr el-Chardeli auf die weichen Sandsteine und Mergel der Cenomanstufe traf, die noch überdies durch ihre Klüftung dem Einschneiden des Gerinnes nach rückwärts ausnehmend leichtes Spiel geboten hätten, sich nicht sofort in diese eingegraben und sein Bett dem Aufbruche derselben entlang der Taumât Nîḥa-Linie folgend vertieft hätte, wie es der Nahr el-'Auali, Nahr ez-Zaharâni und Nahr Safa auf der Westseite des Libanon gethan haben. Dass der Leontes unbeeinflusst von allen Verwerfungen, die seine Stromrinne quer auf die Neigungsrichtung ihres Gefälls betrafen, sämmtliche Schollen des Horstes diagonal durchsägte, dass er nirgends einer Längsfurche folgte,

---

1) F. v. Richthofen: „Führer für Forschungsreisende". Berlin, 1886, p. 192.

2) Loewl: „Die Entstehung der Durchbruchsthäler". Petermann's Geogr. Mitth., 1882, p. 405 ff., und: „Ueber Thalbildung". Prag, 1884.

die einem nach rückwärts in sein Hintergehänge eingreifenden Strome seine Bahn vorgezeichnet hätte, macht es in hohem Grade wahrscheinlich, dass der mittlere Abschnitt desselben vom Dschisr el-Kurûn bis Ḳala'at esch-Scheḳîf in anderer Weise als durch rückläufige Erosion entstanden sei.

Noch ein zweites gewichtiges Argument spricht gegen eine Entstehung des Durchbruchsthales zwischen Ḳala'at esch-Scheḳîf und dem Dschisr el-Kurûn durch rückläufige Erosion. Eine solche könnte nur von dem Nahr el-Ḳâsimîjeh aus erfolgt sein und hätte man sich daher im Sinne der Theorie Loewl's consequenter Weise vorzustellen, dass der Nahr el-Ḳâsimîjeh durch ein allmäliges Verlegen der Maximalwirkung seiner erodirenden Fähigkeit in immer weiter thalaufwärts gelegene Theile seines Flussbettes den wasserscheidenden Kamm des Libanon durchsägt und hierauf der Reihe nach eine Scholle des Grabens nach der anderen von SW. nach NO. fortschreitend durchschnitten habe, bis er endlich am Dschisr el-Kurûn die Wasseradern der bis dahin geschlossenen Beḳâ'a an sich zog und nach dem mittelländischen Meere zu drainirte. Der Nahr el-Ḳâsimîjeh hätte somit innerhalb der relativ kurzen Zeit, in welcher die atmosphärische Erosion seit der Bildung des Libanon ihren Einfluss geltend machte, die Aufgabe vollbringen müssen, durch Rückwärtsverlegung seiner Wasserscheide sich auf eine mehr als 35 *km* lange Strecke durch die centrale Axe des Horstes hindurchzuschneiden. Welcher aussergewöhnliche Umstand befähigte gerade den Nahr el-Ḳâsimîjeh vor allen anderen Küstenflüssen Phöniciens zu einer so hervorragenden Leistung? An Wasserreichthum konnte er, als er seine Arbeit begann, vor seinen übrigen Mitbewerbern in diesem Kampfe um die Wasserscheide nichts voraus haben, ja Nahr ez-Zaherâni und Nahr el-'Auali mussten ihn im Gegentheile hierin übertreffen, da es ihnen, sobald man Loewl's Auffassung consequenter Weise festhält, jedenfalls früher gelang, grössere Längsfurchen anzuschneiden und dadurch ihr Sammelgebiet um ein beträchtliches Areal zu erweitern. Ebensowenig konnten klimatische Bedingungen den Nahr el-Ḳâsimîjeh vor seinen Concurrenten begünstigen. Es musste vielmehr, wenn die Vertheilung der Niederschläge, wie man

wohl anzunehmen berechtigt ist, zu jener Zeit der heutigen entsprach, in den nördlichen Abschnitten des Libanon eine grössere Menge von Wasserdampf auf der Westseite des Gebirges zur Condensation gebracht werden als in den südlicher gelegenen, da in den letzteren die geringere Höhe des Hauptkammes den Seewinden gestattete, denselben mit grösseren Quantitäten von Feuchtigkeit beladen zu überschreiten. Es lässt sich, wie man sieht, dieses von Tietze gegen die Erklärung der Flussdurchbrüche im Himalaya durch rückschreitende Erosion geltend gemachte Argument auch gegen eine analoge Deutung des Leontes-Durchbruches mit Recht anwenden.

Betrachten wir die übrigen Küstenflüsse Phöniciens auf dem westlichen Gehänge des Libanon, so sehen wir, dass es keinem einzigen unter ihnen bisher gelungen ist, den wasserscheidenden Kamm zu durchbrechen, ja bloss die wenigsten derselben vermochten ihre Wurzelpunkte selbst nur bis an den eigentlichen First des letzteren vorzuschieben. Statt eines scharfen Grates mit tiefen Einschartungen, wie er für ein Gebirge, das seit langer Zeit dem modellirenden Einflusse der erodirenden Kräfte preisgegeben war, charakteristisch erscheint, zeigt daher der Horst des Libanon einen breiten Tafelkamm oder Plateaurücken, der nur an wenigen Stellen und zwar bezeichnender Weise gerade in seinem nördlichen Theile, dem Arz Libnân und Dschebel el-Muneitirah, eine mäandrische Gestalt annimmt, deren Krümmungen ihre Concavitäten der Regenseite des Gebirges zukehren.

Es ist also in keiner Weise einzusehen, warum gerade der Nahr el-Ḳâsimîjeh die Aufgabe, den Hauptkamm des Libanon zu durchbrechen und das Längenthal von Cölesyrien anzuschneiden, um ein so Beträchtliches früher hätte lösen sollen als die anderen syrischen Küstenflüsse. Es erscheint mit einer Hypothese, die ihre Hauptstütze in der auch von Krümmel[1]) betonten Abhängigkeit des Erosionsreliefs von klimatischen Factoren finden muss, unvereinbar, dass *caeteris paribus* unter gleichen klimatischen Bedingungen ein einzelnes Querthal sich von allen anderen so durchaus verschieden sollte verhalten dürfen.

---

[1]) Krümmel: „Beiträge zur allgemeinen Orographie“. Ausland, 1882, p. 30 ff.

In diesem concreten Falle scheint mir demzufolge der Durchbruch des Leontes durch eine rückläufige Erosion im Sinne Loewl's nicht erklärt werden zu können, während Powell's Theorie wenigstens a priori zulässig erscheint.

Ausser den beiden bisher erörterten Hypothesen kann jedoch, wie ich glaube, noch eine dritte mit Erfolg zur Deutung des Problems der Flussdurchbrüche herangezogen werden. Diese Hypothese, welche auf dem Boden Grossbritanniens entstand, fasst die Bildung von Durchbruchsthälern wesentlich als ein Denudationsphänomen auf und sucht die Durchbrüche von Flüssen durch Abtragung des ursprünglich höheren Hinterlandes zu erklären. Der classische Boden für das Studium der Thalbildung war hier der sogenannte Weald-District im Südosten der Insel, dessen Flussdurchbrüche insbesondere von Greenwood[1]) und Topley[2]) sorgfältig untersucht wurden.

Sobald lithologisch differenzirte Schichten — lautet die Erklärung derselben — in das Denudationsniveau gelangen, werden durch die subaërische Denudation die härteren Glieder minder stark angegriffen als die weichen und aus ihrer Umgebung herauspräparirt, soweit die allgemeine Neigung des Schichtfalls dies zulässt. Sie werden als Landstufen oder „Escarpments“, wie der englische Ausdruck lautet, übrig bleiben, während die benachbarten Gesteinspartien durch die Denudation entfernt werden. Diese Escarpments aber waren ursprünglich niedriger als das Hinterland, und der Abfluss vollzog sich in normaler Weise. Erst in dem Maasse, als sich die Thäler in die härteren Escarpments vertieften, wurde das leichter zerstörbare Hinterland durch die subaërische Denudation abgetragen, und so kommt es, dass das Quellgebiet mancher Flüsse heute niedriger liegt als die Escarpments, welche sie durchbrechen.

---

1) Greenwood: „Rain and Rivers“. London, 1857.

2) Topley: „The geology of the Weald“. Mem. of the Geol. Surv., 1875, Ch. XVI, „Denudation of the Weald“; ferner: „The origin of escarpments“. Geol. Mag., IV (1867), p. 184, und Foster and Topley: „On the superficial deposits of the valley of the Medway, with remarks on the denudation of the Weald“. Quart. Journ. Geol. Soc., XXI (1865), p. 443—474.

Die günstigsten Bedingungen sind, wie RAMSAY[1]) gezeigt hat, für die Bildung von Escarpments dort gegeben, wo durch die Abrasion des Meeres eine ebene Fläche mit geringer Abdachung geschaffen wird. Aus einer solchen Fläche werden stets die härteren Partien als Rücken und Escarpments herauspräparirt und die gegenseitige Höhe derselben hängt lediglich von der grösseren oder geringeren Zerstörbarkeit des Gesteinsmaterials ab.

„In countries composed of undulating and folded strata, which have been for long ages exposed to the action of eroding agents, the ultimate form assumed by the ground is directly dependent on the character of the rocks and the mode of their arrangement.“[2])

Drei Momente beeinflussen daher, wie dies PENCK[3]) in anschaulicher Weise geschildert hat, die Oberflächengestaltung Grossbritanniens: die geologische Zusammensetzung des Untergrundes aus härteren und weicheren Gesteinen, deren Schichtstellung zu einander und endlich die ursprünglich gegebenen Niveauverhältnisse. Auch das eigenthümliche Thalsystem des Landes findet in diesen drei Momenten seine Erklärung. Breite, longitudinale Thalsenken folgen den Zügen der weicheren Gesteinsschichten, enge Querthäler durchbrechen die schroff aufragenden Escarpments, welche ursprünglich niedriger waren als das gegenwärtig denudirte Hinterland derselben.

In Irland hat JUKES[4]) die Anordnung der Thalzüge in ähnlicher Weise gedeutet. In Schottland hat insbesondere J. GEIKIE[5]) einige schöne Beispiele von Flussdurchbrüchen namhaft gemacht, welche

---

[1]) RAMSAY: „On the physical features of Cardiganshire“. Brit. Assoc. Rep., 1847, Trans. Sect., p. 66; ferner: „On the denudation of South-Wales, and the adjacent counties of England“. Mem. Geol. Surv., I, p. 297—336; „The river courses of England and Wales“, Quart. Journ., XXVIII (1872), p. 148—157, und „Physical geology and geography of Great Britain“, 5th ed. 1878, Ch. XXI und XXX.

[2]) J. GEIKIE: „Mountains, their origin, growth and decay“, Separatabdruck, p. 9.

[3]) PENCK: „Grossbritanniens Oberfläche“. Deutsche Geogr. Blätter, herausg. von der Geogr. Ges. in Bremen, VI. Bd., 4. Heft, p. 289—324.

[4]) JUKES: „On the mode of formation of some of the river-valleys in the South of Ireland“. Quart. Journ., XVIII (1862), p. 378.

[5]) J. GEIKIE: „The physical features of Scotland“, Separatabdruck.

gleichfalls durch eine spätere Denudation des Hinterlandes am einfachsten zu erklären sein dürften.

Unter den deutschen Forschern, welche einzelne Flussdurchbrüche als Denudationsphänomene gedeutet haben, nenne ich hier nur Gümbel,[1]) der den Durchbruch der Altmühl in diesem Sinne zu erklären versucht, und Penck,[2]) dessen Geographie des Deutschen Reiches zahlreiche Beispiele über Thalbildung durch Denudation bietet.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dass auch der Durchbruch des Green River in Nordamerika, auf Grund dessen Powell zuerst mit der Theorie der Persistenz gewisser Durchbruchsthäler hervortrat, von Emmons[3]) als ein Denudationsphänomen gedeutet wird. Der Lauf des Cañon of Lodore quer über die Uinta Mountains wurde nach Emmons zu einer Zeit gewählt, als dieselben noch von tertiären Süsswasserschichten bedeckt waren. In der That lassen sich die Uferlinien der tertiären Seen an der Nordseite des Uinta-Gebirges bis zu einer Höhe von 10.000 Fuss verfolgen, und ebenso liegen noch auf dem Gipfel des Yampa Peak horizontale Tertiärbildungen. Emmons' Erklärungsweise erscheint unter diesen Umständen sehr beachtenswerth.

Nicht allein eine durch die Abrasion des Meeres erzeugte Fläche vermag eine rasche Aufeinanderfolge zu Tage tretender, lithologisch differenzirter Schichtglieder zu bewirken, auch durch Störungen im Bau eines Gebirges können abwechselnd harte und weiche Gesteinsschichten an die Oberfläche gebracht werden, wie dies von Geikie, v. Richthofen u. A. bereits hervorgehoben wurde. Es kann daher subaërische Denudation überall dort herbeigeführt werden, wo aus irgend welcher Ursache, sei es durch vorausgegangene Abrasion oder nachträglich erfolgte Dislocationen, Gesteinsschichten von verschiedener Härte und in bestimmter Schichtstellung in das Denudationsniveau gelangen.

---

[1]) Gümbel: „Geognostische Beschreibung von Mittel-Franken". Bavaria, III. Bd., 2. Abth., p. 756 ff.

[2]) Penck: „Das Deutsche Reich", in Kirchhoff's „Länderkunde von Europa". In den bisher erschienenen Lieferungen vgl. insbesondere p. 164, 165, ferner 225—240.

[3]) Emmons: „Report on the Green River Basin", in Cl. King, Rep. Geol. Explor. of the 40. Parall., II, 1877, p. 197.

Das Problem des Leontes-Durchbruches lässt sich ebensowohl im Sinne der Theorie von POWELL als in jenem der englischen Geologen in befriedigender Weise erklären. Es lässt sich aus den beobachteten Thatsachen schwer ein begründeter Einwand gegen die Annahme erheben, dass der Mittellauf des Leontes einer der Bildung des Libanon präexistirenden Thalrinne entspreche, die von den Staffelbrüchen des Horstes betroffen, sich gleichwohl in dem Kampfe der Erosion gegen die letzteren erfolgreich zu behaupten im Stande war. Allein es sind mir ebensowenig Beobachtungsthatsachen bekannt geworden, welche einer Deutung dieses Durchbruches als Denudationsphänomen widersprechen würden. Es steht der Annahme nichts entgegen, dass der Leontes von seiner Quelle bis zum Dschisr el-Kurûn einst in einem höheren Niveau floss und erst mit der zunehmenden Abtragung des Hinterlandes durch subaërische Denudation sein Bett mehr und mehr vertiefte. Es hat eine solche Voraussetzung um so weniger Gezwungenes, als in der That schon ein geringer Betrag der subaërischen Denudation zu einer derartigen Erklärung des Durchbruches ausreichen würde. Welcher von beiden Auffassungen der Vorzug zu geben sein dürfte, kann auf Grundlage des heute vorliegenden Beobachtungsmaterials nicht entschieden werden.

Wie in so vielen Fragen der physikalischen Geographie, so ist auch bei der Discussion des Problems der Querthalbildung der Verallgemeinerung einer jeden Hypothese gegenüber Vorsicht geboten. Das Phänomen ist ein zu complicirtes, als dass dasselbe in seiner Totalität auf eine einzige Erklärungsursache zurückgeführt werden könnte, die als solche eine universelle Geltung beanspruchen dürfte. Verschiedene Erklärungsweisen besitzen nach dem gegenwärtigen Stande unserer Erfahrungen in gewissen Fällen volle Berechtigung. In jedem concreten Falle aber wird die Anwendbarkeit der einen oder der anderen stets erst auf Grund specieller Beobachtungen entschieden werden können. Wo ein solches Beobachtungsmaterial fehlt, muss die Lösung der Frage vorläufig in suspenso gelassen werden.

Während ich auf Grund der mir zu Gebote stehenden Erfahrungen nicht in der Lage bin, mich für eine Deutung des Leontes-

Durchbruches im Sinne Powell's oder der Denudationstheorie zu entscheiden, glaube ich dagegen die Bildung der übrigen Thäler auf der phönicischen Seite des Libanon wesentlich als ein Denudationsphänomen auffassen zu dürfen.

Die Thäler des südlichen Libanon sind, wie dies bereits früher des Näheren erörtert wurde, durch die strenge Scheidung in eine Längsrinne im Oberlaufe und eine Querrinne im Unterlaufe bemerkenswerth. So ist es bei dem Nahr ez-Zaharâni, Nahr el-ʿAuali und Nahr Dâmûr der Fall. Die dem Streichen des Gebirges entsprechende Längenfurche ist streckenweise von ansehnlicher Breite und folgt den Aufbrüchen der cenomanen Sandsteine und Mergel entlang den Störungslinien auf der Westseite des Horstes. Der Unterlauf ist eine enge, canalartig vertiefte Schlucht, welche die übrigen Stufen des Horstes quer auf das Streichen desselben durchbricht.

Eines der schönsten Modelle dieser Thäler ist jenes des Nahr el-ʿAuali. Eine der Hauptquellen desselben entspringt bei Nîḥa an der Grenze der Trigonien-Sandsteine gegen den Libanon-Kalkstein der Taumât Nîḥa und gelangt über die nächstfolgende tiefere Stufe der Libanon-Kalksteine in die Zone der Trigonien-Sandsteine von Dschezzîn. Diese Zone wird von einem ausgedehnten Längenthal durchzogen, das die Wässer des Nahr el-Bârûḳ von Norden und des Nahr Dschezzîn von Süden her sammelt. Zwischen dem letzteren und dem Nahr ez-Zaharâni liegt nur eine niedrige Thalwasserscheide, derart, dass auch der Oberlauf dieses Flusses noch als unmittelbare Fortsetzung dieser grossen longitudinalen Furche angesehen werden darf. Die Quelle von Nîḥa, der Nahr el-Bârûḳ und der Nahr Dschezzîn vereinigen sich unterhalb Dschezzîn und durchbrechen nun als Nahr el-ʿAuali das hochaufragende Escarpment der Libanon-Kalksteine von Dêr Mischmuschi. Die Seehöhe von Dschezzîn beträgt nach den Messungen von Gélis 830 *m*, jene von Dêr Mischmuschi nach den Angaben von Mansell 1214 *m*. Die Stufe des Libanon-Kalksteins von Dêr Mischmuschi stellt somit ein wahres Escarpment dar, dessen Höhe diejenige der dahinterliegenden Thalsenke um beiläufig 400 *m* übertrifft.

Die Analogie mit einzelnen charakteristischen Zügen der Thalbildung im Wealden-District Grossbritanniens ist unverkennbar. Der Nahr el-'Auali entspricht dem Medway in Kent, seine Quellflüsse Nahr el-Bârûḳ und Nahr Dschezzîn dem Eden und Beult River, die Zone der Trigonien-Sandsteine der Senke des Weald-Clay, der Rücken der Libanon-Kalksteine von Dêr Mischmuschi endlich dem Kreideescarpment der North-Downs. Die Erklärung scheint auch in diesem Falle am passendsten im Sinne der Denudationstheorie gegeben werden zu können. Der südliche Libanon hat, seit die Agentien der atmosphärischen Denudation ihre Wirkung auf ihn ausüben konnten, ohne Zweifel eine, wenn auch nicht sehr bedeutende, doch immerhin nennenswerthe Abtragung erfahren. Die isolirten Vorkommen von Senonkreide und Nummuliten-Kalkstein bei Zaḥleh, oberhalb Maschṛara, im Ḍahar el-Lîṭâni und bei Ba'albek beweisen, dass jene Bildungen einst über das ganze Gebirge verbreitet gewesen sein müssen, während sie heute von der Höhe desselben allenthalben hinweggewaschen sind. Nimmt man die mittlere Mächtigkeit der Nummuliten-Kalksteine mit 50 bis 100 *m*, jene der Senonkreide ebenso hoch an, so erhält man die Ziffer von 150 *m* als das Maass dieser Abtragung durch subaërische Denudation. Zu dieser Ziffer kommt noch ein nicht näher zu bestimmender Betrag der Libanon-Kalksteine, der ebenfalls durch die atmosphärische Denudation von dem Kamme des Libanon bereits entfernt wurde.

Zu jener Zeit, als noch eine gleichförmige Decke von Nummuliten-Kalksteinen und Senonkreide über das ganze Gebirge sich ausbreitete, so wie dies jetzt nur mehr in einem Theile des Profiles von Râs Ṣurâfend über Nabaṭîeh nach Ḳala'at esch-Scheḳîf der Fall ist, nahmen die Abflüsse des wasserscheidenden Kammes vermuthlich ihren Weg dem Abfall des Gebirges entsprechend, in gerader Richtung quer auf das Streichen der Schichten nach dem Meere zu. Nachdem die Decke der jüngeren Bildungen allmälig entfernt war, schnitt der Nahr el-'Auali einen engen Canal in die Libanon-Kalksteine von Dêr Mischmuschi ein, die einmal gewählte Bahn consequenter Weise festhaltend. Mittlerweile waren jedoch an der Störungslinie von Dschezzîn durch die fortschreitende Erosion auch die Sandsteine und Mergel am Fusse

der Taumât Niḫa in das Denudationsniveau gelangt und diese leichter zerstörbaren Gesteine fielen der Denudation nunmehr unverhältnismässig rascher anheim als die Libanon-Kalksteine von Dêr Mischmuschi. Hinter diesen letzteren wurde das Terrain mehr und mehr erniedrigt und es entstand durch subaërische Denudation, dem Aufbruch der Sandsteine folgend, eine longitudinale Hohlform, über welcher die Libanon-Kalksteine von Dêr Mischmuschi heute als ein schroffes Escarpment aufragen. In dem Maasse, als die Abtragung der Sandsteine fortschritt, vertiefte der Nahr el-'Auali seine Erosionsrinne, und so kommt es, dass er gegenwärtig den aus seiner Umgebung herauspräparirten Rücken von Dêr Mischmuschi in einer wahren Pforte durchbricht, während er ehemals über denselben hinwegfloss. Dass die Denudation der Trigonien-Sandsteine zu der Bildung longitudinaler Furchen Anlass gab, findet in der Art des Aufbrechens derselben in langen, schmalen Zonen an N.—S. streichenden Störungslinien des Gebirges seine Begründung. Indem durch diese Dislocationen Gesteinsschichten von sehr verschiedener lithologischer Beschaffenheit an die Oberfläche gebracht werden, bildet sich durch die subaërische Denudation in denselben ein Thalsystem heraus, das die Structur des Gebirges in dem Relief desselben in einzelnen bezeichnenden Zügen wiederspiegelt.

Obwohl in seiner Gestalt und seiner Bedeutung für das Thalsystem des Nahr el-'Auali den britischen Escarpments durchaus ähnlich, unterscheidet sich der Rücken von Dêr Mischmuschi doch insoferne von den letzteren, als er keinen ausgesprochenen Steilabfall den Schichtköpfen entsprechend und keine flache Abdachung auf der entgegengesetzten Seite aufweist, sondern als ein schroffer, breiter Rücken aus den vor und hinter ihm gelegenen Sandsteinzonen in gleicher Weise herausgearbeitet erscheint, wie dies eben die tektonischen Verhältnisse des südlichen Libanon bedingen. Ein typisches Escarpment stellt dagegen der Dschebel 'Aiṭo (1935 *m* Mansell) im nördlichen Libanon dar, dessen Barrière der Nahr el-Ḳadîschah durchbricht.

Wie in dem Abschnitt über die Structur des Gebirges mitgetheilt wurde, senkt sich der Hauptkamm desselben hier von den Gipfeln des Arz Libnân mit einer grossen Flexur hinab gegen das Meer. An

dem Scheitel dieser Flexur werden tiefere Schichtglieder, Arâja-Kalkstein und Trigonien-Sandstein, sichtbar. Die Trigonien-Sandsteine sind bei Ehden in einer Höhe von 1500 *m* aufgeschlossen und bilden ein vielfach zerstückeltes Hügelland, das von zahlreichen Bächen in tiefen Cañons durchschnitten wird. Den westlichen Rand dieses undulirten, stark denudirten Terrains aber bezeichnet das gegen 500 *m* über dasselbe in steilen Felsabbrüchen aufsteigende Escarpment des Dschebel 'Aiṭo, das gegen NW. nach dem Meere zu, der in immer flacherer Beugung der Schichten ersterbenden Flexur entsprechend, die sanfte Abdachung zeigt, gerade so, wie das Escarpment der North Downs die Steilseite dem Weald im Centrum des Gewölbes, die flache Abdachung dagegen der Thames und dem Becken von London zukehrt.

Auch zwischen Bscherreh und Afḳa entspricht die Zone der Trigonien-Sandsteine einem durch subaërische Denudation stärker erniedrigten Gebiete. Hier folgt der Pass von Arḍ 'Aḳlûḳ einer longitudinalen Depression. Nahr el-Dschôzeh, Nahr Fedâr und Nahr Ibrâhîm entspringen an dem östlichen Rande derselben, durchschneiden das im Westen aufragende Escarpment der Arâja-Kalksteine in engen Querrinnen, gelangen in die zweite Zone des Trigonien-Sandsteins, der zum Theile in mehreren longitudinalen Furchen drainirt wird, und durchbrechen hierauf das Escarpment der Libanon-Kalksteine von Laḥfit, das als die orographische Fortsetzung des Dschebel 'Aiṭo betrachtet werden kann.

Ein directer Beweis, dass das Thalsystem des Libanon wirklich einzig und allein durch subaërische Denudation in der oben mitgetheilten Weise zu Stande gekommen sei, ist allerdings nicht vorhanden und auch der Natur der Frage nach kaum jemals zu erbringen. Was jedoch gezeigt werden kann, ist erstens die Unwahrscheinlichkeit jeder anderen Hypothese zur Erklärung des in Rede stehenden Phänomens, zweitens die Thatsache, dass dasselbe im Sinne der subaërischen Denudation eine in jeder Hinsicht befriedigende Deutung zulässt. Wir sind somit, wie ich annehmen zu dürfen glaube, bis zu einem gewissen Grade allerdings berechtigt, das Thalsystem des Libanon zum grossen Theile wenigstens, als eine relativ jugendliche Bildung

aufzufassen, welche der subaërischen Denudation ihre Entstehung verdankt.

Nachdem wir so die Entwickelungsgeschichte der Küstenflüsse Phöniciens, soweit dies auf Grund des vorliegenden Beobachtungsmaterials geschehen konnte, kennen gelernt und aus den hiebei gewonnenen Ergebnissen unserer Darstellung einen Schluss auf das relativ jugendliche Alter derselben gezogen haben, erübrigt es uns noch, auf einige physiographische Eigenthümlichkeiten ihrer Ausbildungsformen näher einzugehen.

Das Quellgebiet aller grösseren Wasserläufe, welche von den westlichen Abhängen des Libanon herab ihren Weg zum Mittelmeere nehmen, liegt an der Grenze der wasserundurchlässigen Trigonien-Sandsteine gegen den überlagernden wasserdurchlässigen Libanon-Kalkstein der Cenoman- und Turonstufe. Die grossen Kalkmassen des Hauptkammes sind die eigentlichen Sammler der meteorischen Niederschläge; sie stellen während des Sommers, wo die Regenfälle oft mehrere Wochen lang aussetzen, die Reservoirs dar, welche die Schmelzwässer des auf den Höhen lagernden Schnees in sich aufnehmen. Die gewaltigen Wasserquantitäten, die aus diesen Vorrathskammern das ganze Jahr hindurch die Flüsse des Gebirges speisen, treten an der Grenze gegen den unterlagernden Sandstein in zahllosen Quellen zu Tage. Während die Kalkregion fast jeder Feuchtigkeit entbehren und gewissermaassen im Angesicht des mittelländischen Meeres verschmachten muss, quillt und sprudelt es in den Terassen der Sandsteinformation allenthalben von lebendigen Wasseradern, rinnen aus jeder Schlucht silberhelle Bäche in anmuthigen Cascaden nieder, um sich in den tiefen Thaleinschnitten zu grösseren Flüssen zu vereinigen.

Die eigentlichen Hauptquellen der letzteren sind nicht selten von bedeutendem Umfange. Fraas hat solche beobachtet, die eine Wassermenge von 40 Cubikfuss in der Secunde zu liefern vermochten. Sie entspringen ohne Ausnahme knapp am Fusse des Horstes, wo die Trigonien-Sandsteine unter den Libanon-Kalksteinen des gipfeltragenden Kammes an der Oberfläche des Schollenrandes sichtbar werden. So bricht die Quelle des Nahr el-'Auali bei Nîḥa aus den Gastropoden-

bänken des Sandsteinzuges der Taumât Nîḫa hervor, sammelt sich der Nahr Damûr aus einer grossen Zahl kleinerer Quellen innerhalb der Sandsteinregion des Districtes el-Dschurd. In dem gleichen geologischen Horizont entspringen der Nahr el-Bârûḳ unweit der gleichnamigen Ortschaft, und der Nahr Ṣalîma in dem kohlenführenden Reviere des Districtes el-Metn. Die Quelle des Nahr Hammâna, des zweiten Armes des Nahr Beirût, stürzt unter der ockergelben Austernbank, die in einem grossen Theile des Libanon und auch im Massiv des Hermon das unmittelbare Liegende der Libanon-Kalksteine bildet, in die Tiefe des imposanten Felsenkranzes hinab, mit welchem der Horst zur nächstfolgenden Scholle abbricht. Die Quellarme des Nahr el-Kelb sind die Abflüsse der Schluchten des Ṣannîn, der Nahr Ibrâhîm nimmt in der Grotte von Afḳa aus einer senkrecht aufragenden Kalkwand über den blutroth gefärbten Sandsteinen und Mergeln des Cenoman seinen Ursprung. Der Nahr el-Dschôzeh vereinigt eine Reihe von Quellen, die aus der von den wilden Klippen der Libanon-Kalksteine überbauten Sandsteinzone von Tannûrîn herstammen. Der Nahr el-Ḳadîschah endlich entströmt dem weiten Circusthale von Bscherreh, dessen eigenartige tektonische Verhältnisse die Grenze zwischen der Kalk- und Sandsteinformation hier in ein ungewöhnlich hohes Niveau hinaufrücken.

Unter den hier aufgezählten Quellen der bedeutenderen phönicischen Küstenflüsse gilt jene des Nahr Ibrâhîm bei Afḳa im Lande selbst als eine besondere Naturmerkwürdigkeit, da sie dem Glauben der einheimischen Bevölkerung nach, den Abfluss des Sees von Jamûneh auf der Ostseite des Libanon darstellt. Reclus [1]) glaubt die Erscheinung mit dem Verschwinden des westlichen Armes der Garonne im „Trou du Taureau“ vergleichen zu dürfen, durch das jener Fluss einen unterirdischen Lauf nimmt, um erst einige Kilometer weiter im Norden und in etwa 600 *m* tieferem Niveau im „Goueil de Djouéou“ wieder zum Vorschein zu kommen. In dieser Beziehung sind auf Grund directer Beobachtungen folgende Thatsachen ermittelt worden.

---

[1]) Reclus: „Géographie universelle“, IX. L'Asie Antérieure, 1884, p. 723.

Der obere der beiden Seen von Jamûneh — 1444 *m* über dem Meere gelegen, während sich die Seehöhe von Afḳa zu 1390 *m* nach Allen, zu 1250 *m* nach meinen eigenen Messungen ergiebt — bildet ein seichtes Bassin von 3—4 *km* Länge [1]) und 1800 *m* Breite, das dem Typus eines Dolinensees entspricht. Zwei Schuttkegel, die von den Abhängen des Dschebel Ḥaṣwâni sich gegen Osten herabsenken, haben den Umfang desselben bereits um ein beträchtliches Stück vermindert und der grosse Dejectionskegel, den der nach heftigen Regengüssen wasserführende Wildbach des Wâdi en-Nusûr in den See vorbaut, arbeitet gleichfalls beständig daran, das Areal des letzteren zu verkleinern. Das Wasser des Sees wird von einer intermittirenden Quelle gespeist, die über dem nordwestlichen Ende desselben aus den Felsen hervorbricht. In normalen Jahren pflegt sie regelmässig im September zu versiegen und erst Anfangs November wieder zu erscheinen. Um diese Zeit ist der See sehr erheblichen Oscillationen unterworfen, da, wie es scheint, ein nicht unbeträchtliches Quantum seines flüssigen Inhalts durch die Spalten und Klüfte des durchlässigen Kalksteins entwässert wird. Im Jahre 1870 hat sich nach Drake's [2]) Mittheilungen sogar der Fall zugetragen, dass das Wasser vollständig entwich und der Boden des Sees längere Zeit hindurch trocken lag. Mit diesen Schwankungen des Seespiegels sollen nach den Versicherungen der einheimischen Bevölkerung die Oscillationen des Wasserquantums der Adonisquelle bei Afḳa übereinstimmen.

Dies sind die Argumente, auf Grund deren ein causaler Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen angenommen wurde. Vielleicht dürfte es in der That gelingen, den Nachweis eines solchen in ähnlicher Weise zu erbringen, wie dies von Knop [3]) für die subterrane Verbindung zwischen den Donauquellen im badischen Schwarzwalde und der dem Rhein zufliessenden Aach geschah. Wahrscheinlicher ist es mir jedoch, dass beide Erscheinungen zu einander nicht in dem

---

[1]) Lortet, „Tour du Monde“, 2ème sém. 1882, citirt bei Reclus: l. c., p. 724.

[2]) Burton and Drake: „Unexplored Syria“, Vol. II. p. 136.

[3]) Knop: „Ueber die hydrographischen Beziehungen zwischen der Donau und der Aachquelle im badischen Oberlande“. Neues Jahrb. für Miner., 1878, p. 350 ff.

Verhältnis von Ursache und Wirkung stehen, sondern vielmehr als einander adäquate Consequenzen einer und derselben Ursache höherer Ordnung, der klimatischen Bedingungen zu betrachten seien. Nicht, weil der See von Jamûneh einen Theil seines Wasserquantums einbüsst, dürfte die Quelle des Nahr Ibrâhîm an Stärke abnehmen, sondern beide scheinen sich in gleicher Weise aus demselben Grunde, nämlich in Folge der Verminderung der Niederschläge des Gebirges zu verringern.

Da die bedeutenderen unter den Küstenflüssen Phöniciens ihr Quellgebiet fast ohne Ausnahme an den Fuss des Hauptkammes an die Grenze der Libanon-Kalksteine gegen die unterlagernde Sandsteinformation verlegt haben, so treten sie mit ihrem Oberlaufe sofort unmittelbar in die letztere ein. Die morphologische Ausbildung, die sie innerhalb dieser Region erfahren, wird durch die ungewöhnliche Zerklüftung des Gesteins bei horizontaler Lagerung desselben in erster Linie beeinflusst. Ganze Systeme verticaler Kluftrinnen, die unter den verschiedensten Winkeln einander durchschneiden, haben hier der Erosion ihre Bahn vorgezeichnet. Bald der einen bald der anderen Kluftrichtung folgend, winden sich zahlreiche Schluchten in vielfach verschlungenem Laufe durch die Oberfläche der Sandsteinplatte hindurch, die sie in ein buntes Chaos von castellförmigen, durch die Denudation in der mannigfaltigsten Weise terassirten Steilrücken aufgelöst haben. Das ganze Netzwerk von schmalen Erosionscanälen strebt in labyrinthischen Verzweigungen der am tiefsten eingeschnittenen Rinne des Hauptflusses zu, die in allen ihren Merkmalen den Typus echter Cañonbildungen an sich trägt, wie solche durch die denkwürdigen Forschungen von Powell, Gilbert und Dutton in dem Coloradoplateau Nordamerikas, durch die Studien v. Richthofen's im rothen Becken der Provinz Sz'-tshwan im südlichen China der Gegenstand eingehender wissenschaftlicher Untersuchungen geworden sind.

Der grossartigste Cañon des Libanon ist jener des Nahr el-Ḳadîschah zwischen Bscherreh und Sira'în. Bemerkenswerth sind ferner jene des Nahr Ibrâhîm in seinem Oberlaufe von Kartaba abwärts, die Quellschlucht des Nahr el-Kelb, der Oberlauf des Nahr el-Bârûḳ und seiner Zuflüsse, sowie das Thal des 'Auali bei Dschezzîn.

Als der bezeichnendste Vertreter des Typus dieser Erosionsschlünde kann der Cañon des Nahr el-Ḳadîschah bei Bscherreh gelten. Alle charakteristischen Züge in dem Relief der Thalfurchen des Coloradostromes und seiner Nebenflüsse, des Uinta, Price, San Rafael, Dirty Devil, Escalante, Paria, Kanab und Virgen River im Westen, des Grand River, San Juan, Yampa und Colorado Chiquito im Osten, soweit man sich nach blossen Beschreibungen überhaupt eine Vorstellung von denselben machen kann, finden sich auch hier, obschon in erheblich bescheidenerem Maasse vereinigt. Wenngleich die Dimensionen der Ḳadîschahschlucht, deren Höhe auf circa 500 *m* veranschlagt werden mag, dem nahezu 2000 *m* tiefen Grand Cañon des Colorado gegenüber zwerghaft erscheinen, so fehlen ihr doch weder die enge, zwischen senkrecht aufragenden, glatten Kalkmauern eingegrabene Wasserrinne im Bereiche der tiefsten, härtesten Schichtglieder, noch die in horizontalen Terassen aufgebauten, nach oben immer weiter auseinandertretenden Flanken der durch die Wechsellagerung lithologisch differenzirter Gesteinsschichten ausgezeichneten höheren Schichtreihe mit ihren breiten, schuttüberrieselten Bändern, den schmalen, den Isohypsen des Gehänges parallel verlaufenden Leisten und den gleich den Stufen einer Riesentreppe in einzelnen Intervallen vorspringenden Gesimsen der härteren Felsarten. Selbst die merkwürdigen, tief einspringenden Nischen, welche die Wände der „Redwall Series“ im Grand Cañon darbieten, finden in den ähnlich gestalteten Erosionsformen des Arâja-Kalksteins der Ḳadîschahschlucht ihr Analogon.

Die Grossartigkeit dieser Thalschluchten ist ohne Zweifel das eindrucksvollste Moment in den landschaftlichen Scenerien des Libanon. Ihre verhältnismässig bedeutende Tiefe und Länge, die Constanz, mit welcher die Steilheit der Gehänge auf ihre ganze Erstreckung hin sich gleich bleibt, ihre reiche Gliederung, das bunte Colorit und der prächtige Schmuck der sie umsäumenden Vegetation würden selbst eine begeisterte Schilderung rechtfertigen. Wenn man von dem historisch denkwürdigen Kloster Ḳannobîn in der Sohle der Ḳadîschah-Schlucht den Blick zu der Umrandung des Cañons erhebt, so erscheinen mehr als 2000 *m* Schicht-

gesteine von den Arâja-Kalksteinen der unteren Kreide bis zu den Rudistenkalken des Turon dem Auge bankweise entblösst. So gross ist hier die Mächtigkeit der Kreideserie und bis zu solcher Tiefe hat die Erosion die einzelnen Etagen derselben durchschnitten. Aber nicht als enge, klammartige Spalten klaffen die Thalschluchten des Libanon zwischen lothrechten Wandungen auf. Die mannigfaltige Terassirung ihrer Abhänge ist es vielmehr, die an Stelle eines wilden, todesstarren Anblicks ein Gemälde setzt, an dem wir den Reichthum der Architektur und den Reiz der Farbenpracht in gleichem Maasse bewundern. Nur der untere Theil der Wände des Ḳadîschah-Cañon stellt sich, soweit der letztere in den Arâja-Kalkstein eingegraben wurde, als eine Flucht glatter, kahler Steilmauern dar. Dennoch fehlt es selbst hier nicht an Abwechslung der Formen. Mächtige, zersplitterte Rippen greifen aus der geschlossenen Front an den Vereinigungspunkten der Seitenschluchten und des Hauptcanals hinab auf die Sohle des Schlundes. Zerborstene Säulen, losgesprengte Felsobelisken ragen phantastisch aus den Schuttkegeln empor, welche die Verwitterung in den Nischen am Fusse derselben anhäuft. Schauerliche Spalten, nicht selten so schmal, dass eingeklemmte Blöcke sich zwischen den Kluftflächen über dem Abgrunde erhalten haben, durchreissen allenthalben die Präcipisse und werfen ihre dunklen Schlagschatten in das lichte Perlgrau der gewaltigen Wände. Sind auch die Abstürze des Arâja-Kalksteines im grossen Ganzen glatt und monoton, so zeigen die überlagernden Sandsteinbildungen dafür einen desto reicheren Wechsel des Terrainreliefs. Zahlreiche Nischen und Ausbuchtungen greifen in ihre Gehänge ein und zerlegen dieselben in eine Reihe castellartiger Thürme mit scharf profilirten Abstürzen, palissadenähnlichen Vorsprüngen, schmalen Leisten und gezahnten Rippen, deren Kanten mit dem Zierrat schlanker Nadeln und Säulchen, den Ornamenten einer gothischen Kathedrale vergleichbar, besetzt sind. Schwalbennestern ähnlich kleben die schmucken Dörfer der Maroniten an den horizontal laufenden Bändern, welche die einzelnen Gesimse umsäumen. Wo eine flache Leiste zwischen den schroffen Palissaden sich hindurchschlingt, prangt die immergrüne Vegetation der Mittelmeerländer in ihrer lebensvollen Frische. Bis unmittelbar an den

Rand der Klippen treten Oliven, Feigen und Maulbeerbäume heran und breiten ihre Kronen über die bodenlos scheinende Tiefe des Cañons.

In dieser Region der Sandsteinformation stellt sich zugleich mit der zunehmenden Mannigfaltigkeit der Formen eine Pracht und Intensität der Farben ein, wie sie in den übrigen Gliedern der syrischen Kreide kein Analogon mehr findet. Der untere Theil der Wände des Cañons ist von weissgrauer Färbung. Darüber folgen die ersten Sandsteinetagen, meist verhüllt von dem Schutt der eingelagerten nächst höheren Kalksteinterassen und nur in einzelnen brennendrothen Flecken unter dem lichten Schleier jener Trümmerzone hervorbrechend. Nun folgen auf eine Höhe von mehr als 300 *m* purpurrothe, schwarzblaue und violette Sandsteinbänder, getrennt durch zinnoberrothe oder gelbbraune Mergelgesimse. Zuletzt zeichnet sich als höchstes Glied der Schichtreihe die wohlbekannte ockergelbe Austernbank von den grauen Rudistenkalken der hangenden Serie ab, die nun in einer Mächtigkeit von 1500 *m* zu den Culminationspunkten des Hochgebirges ansteigt. Die Farbencontraste sind überraschend und spotten jeder Beschreibung. Keine fahle Nuance herrscht in dem Gemälde und auch die Mitteltöne fehlen fast ganz. Der Totaleffect des Colorits ist leuchtend und glühend und der Glanz und die Kraft der Farben unter der Strahlenpracht der subtropischen Frühlingssonne von unübertrefflicher Wirkung.

Nichts jedoch dürfte vielleicht dem Beobachter in diesem Bilde neben der Farbenpracht desselben so sehr in die Augen springen als das Vorherrschen einer fast geometrischen Regelmässigkeit innerhalb seiner einzelnen Linien. Die Wände des Arâja-Kalksteins brechen in langen, geraden Mauern zur Tiefe nieder. Die Oberfläche der Terassen wieder ist auf weite Strecken hin eine gleichförmig horizontale Ebene. Die Gehänge des Trigonien-Sandsteins endlich gliedern sich in steile Palissadenreihen und sanft geneigte Böschungen, deren Grenzen mit den horizontalen Trennungsflächen der einzelnen Schichtbänke zusammenfallen. Die Mächtigkeit jeder Palissadenreihe aber und des bunt gefärbten Saumes flach abgeschrägter Sandsteine, der sie umgiebt, bleibt in dem ganzen Rahmen des Panoramas durchaus unverändert.

Diese ausserordentliche Regelmässigkeit der Architektur, die Anordnung in Horizontal- und Verticallinien, ist in der That der Grundton eines jeden Thalprofils und das Leitmotiv in den landschaftlichen Scenerien jener Cañons des Libanon.

Wie in den Cañons des Coloradoplateaus in Nord-Amerika, so ist auch in den Thalschluchten der Sandsteinzone des Libanon der erosive Charakter unverkennbar. Der Ausspruch NEWBURRY's,[1]) des ersten Erforschers des Coloradogebietes, dass selbst die gegenüberliegenden Wände der tiefsten Schlünde nirgends eine Dislocation sondern immer nur eine vollkommen übereinstimmende Lagerung erkennen lassen und die tief erodirte Thalsohle sich stets als ein Theil des zusammenhängenden Untergrundes erweise, findet auch auf der phönicischen Seite des Libanon seine Bestätigung.

DUTTON,[2]) welcher die Cañons des Coloradoplateaus wohl am gründlichsten über ein Areal von vielen tausend Quadratkilometern hin kennen zu lernen Gelegenheit hatte, glaubte als Erfordernisse der Cañonbildung nachfolgende vier Bedingungen aufstellen zu dürfen: 1. Bedeutende Gesammterhebung des erodirten Gebietes; 2. Horizontalität der Schichten des Gebirges; 3. Wechsellagerung von in sich sehr homogenen harten Schichten mit leichter zerstörbaren; 4. Mangel einer ausgebreiteten Vegetationsdecke, so dass die temporär auftretenden Regenfluthen nur den nackten Felsboden treffen und über denselben unmittelbar abfliessen, ohne das Gestein zu durchfeuchten und dadurch der Zerspaltung durch den Frost zugänglich zu machen.

Dem gegenüber hat LOEWL[3]) als einen Hauptfactor der Cañonbildung ein trockenes Klima bezeichnet und stellen seiner Auffassung zufolge die Cañons „eine Thalfacies dar, welche an flussreiche, aber regenlose Tafellandschaften gebunden ist". Dass man auch in wohl-

---

[1]) POWELL: „Exploration of the Colorado River of the West and its tributaries". Washington, 1875, p. 198.

[2]) DUTTON: „Report on the Geology of the High Plateaux of Utah", 1880, und „The tertiary history of the Grand Cañon District". U. S. Geol. Surv. Washington, 1882.

[3]) LOEWL: „Ueber Thalbildung", p. 122.

bewässerten Gebirgen und an Fjordküsten, die mit atmosphärischen Niederschlägen auf das Reichlichste bedacht sind, nicht selten Thäler findet, deren mauerartig abstürzende Steilwände an typische Cañonlandschaften erinnern, erscheint ihm geradezu als ein geographisches Paradoxon. Einer ähnlichen Anschauung Raum gebend, hat ZOEPPRITZ [1]) die Erfordernisse zur Entstehung von Cañons in dem Satze zusammengefasst: „Bedingung der Cañonbildung ist ein niederschlagreiches Hochgebirge, das seine Gewässer unter bedeutendem Gefäll durch ein regenloses Gebiet entsendet.“

Betrachten wir die Cañonbildungen des Libanon, deren viele die hervorragenden Eigenschaften der analogen Thalsysteme des amerikanischen Westens in vollem Umfange besitzen, unter diesem Gesichtspunkte, so gerathen wir mit den thatsächlichen Verhältnissen sofort in Widerspruch. Wasserreichthum und Gefäll sind Erfordernisse einer energischen Thalbildung, die als Bedingungen ganz allgemeiner Natur bei der Entwicklung jedes stärker ausgeprägten hydrographischen Systems maassgebend werden. Die Horizontalität des Schichtenbaues und die Wechsellagerung von verschieden leicht zerstörbarem Gesteinsmaterial findet sich in eminentem Maasse gegeben. Dagegen stehen die Voraussetzungen einer mangelnden Vegetationsdecke und eines niederschlagsarmen Klimas mit den physischen Verhältnissen des Libanongebietes keineswegs im Einklang. Fehlen auch Wiesen und Wälder wie in einem grossen Theile der Levante in den meisten Partien des Gebirges, so ist doch die Vegetation eine so reichliche, ja stellenweise selbst üppige zu nennen, dass in dieser Beziehung ein Vergleich mit den kahlen, jeder Cultur baaren Felsenwüsten der Cañonregion des Colorado durchaus unzulässig erscheint. Noch weniger kann die Westseite des Libanon den regenarmen Gebieten der Erdoberfläche zugezählt werden. Das Litorale von Phönicien erfreut sich, wie später noch ausführlich dargelegt werden soll, fast ebenso reichlicher Niederschläge als die Küsten von Algier oder Sicilien und wenn auch aus den höheren Terrainstufen des Gebirges meteorologische

---

[1]) ZOEPPRITZ: Geogr. Jahrb., X. Bd., 1884, 1. Hälfte, p. 24.

Beobachtungen bisher nur in geringem Umfange vorliegen, so darf doch eine beiläufige Uebereinstimmung in der Vertheilung des Niederschlages als ausgemacht betrachtet werden. Wenn aber in Gebieten des Mittelmeeres, deren Klima sich dem normalen Typus des mediterranen, subtropischen Gürtels nähert, die Modellirung der Thalfurchen durch die Erosion in so verschiedener Weise erfolgt, dass in dem einen die reguläre Ausbildungsweise derselben, in dem andern die Thalfacies der Cañons die herrschende ist, dann kann die letztere wohl nicht als eine ausschliessliche Function des Klimas betrachtet werden.

Als eine wesentliche Grundbedingung der Cañonbildung erscheint hier vielmehr die Neigung des Gesteins zu verticaler Zerklüftung. Nur wo die Maximalböschung desselben einen möglichst grossen Betrag erreicht, können sich Steilwände von so bedeutender Höhe erhalten. In den von unzähligen Kluftsystemen durchzogenen Sandsteinen allein ermöglicht die Tendenz zu senkrechten Abbrüchen die Ausnagung enger, von über tausend Fuss hohen Mauern umschlossener Stromrinnen. Schon GUTBIER [1]) hat diesen Einfluss der verticalen Klüftung in Sandsteingebirgen auf die Entstehung cañonartiger Thalbildungen hervorgehoben. In der That ahmen die würfelförmigen, ruinenhaft verwitterten Felsmassen des Quadersandsteingebirges von Adersbach und Weckelsdorf in mannigfacher Hinsicht die Sculptur des Coloradoplateaus, wenngleich nur im bescheidensten Maassstabe nach. Die Sandsteinformation der Flinderskette in Süd-Australien wird von Schluchten durchzogen, deren Wände so steil ansteigen, dass ihre Entfernung selbst in einer Höhe von 400 bis 600 Fuss über der Sohle oft nur wenige Yards beträgt.[2]) Auch die grossartigen Trockenthäler, welche die Tafellandschaften der Sinai-Halbinsel in cañonartigen Schlünden durchfurchen, sind in die senkrecht klüftenden Mauern des Wüsten-Sandsteins eingegraben.

---

[1]) GUTBIER: „Geognostische Skizzen aus der sächsischen Schweiz". Leipzig, 1858.

[2]) JUNG: „Die geographischen Grundzüge von Süd-Australien". Petermann's Geogr. Mitth., 1877, p. 276.

Nur wo die Trigonien-Sandsteine den an ihrer Basis liegenden Dolomit der Arâja-Kalksteine überlagern, sind die Thalschluchten der Flüsse des Libanon in der Facies von Cañons entwickelt. Wo der Nahr el-Dschôzeh, Nahr el-Ḳadîschah und Nahr el-Bârid die Sandsteinzone verlassen und in das Niveau der hangenden Libanon-Kalksteine eintreten, macht dieselbe alsbald der Ausbildung normaler Thalfurchen Platz. Ebenso sind die Wâdis auf der Ostseite des Libanon, wo die Trigonien-Sandsteine blos im äussersten Süden in einer schmalen Aufbruchszone zu Tage treten, stets nur schluchtenartig eingerissene, kurze Gräben, die sich nach oben hin zu flachen Trichtern erweitern und die periodischen Wasseransammlungen ihres Infiltrationsgebietes durch enge, steilwandige Abflussrinnen entleeren.

Am einfachsten ist die Form der Cañons im Arâja-Kalkstein, wo ein homogenes Gesteinsmaterial der Bearbeitung vorlag. Je mächtiger die überlagernde Sandsteindecke, desto grössere Mannigfaltigkeit zeigt die Abstufung der Seitenwände des Erosionscanals. F. v. Richthofen hat eine Reihe von Cañons der Provinz Sz'-tshwan im südlichen China beschrieben, die der Yang-tszĕ-kiang und seine Zuflüsse hier bis zu einer Tiefe von 700 *m* in die thonig-sandigen Schichtgesteine dieses Tafellandes eingesägt haben und deren Seitenhänge der Homogenität des Gesteins halber bis zum Rande der über alle Furchen ebenmässig hinwegziehenden Hochfläche des Plateaus vollkommen gleichförmig abgeböscht sind. Diesen Thalfurchen gleichen die Schluchten des Nahr Ibrâhîm unterhalb Kartaba oder des Nahr eṣ-Ṣalîb unterhalb Mezra'at kfar dubjân. Ueberraschend wirkt in der Schlucht des Nahr el-Ḳadîschah der Gegensatz zwischen den Reliefformen, welche die Arâja-Kalksteine der Thalsohle und die Sandsteinformation im Hangenden der ersteren bedingen. Während die Wand des Arâja-Kalksteins in einer glatten, stellenweise fast lothrechten Flucht, von keiner Stufe unterbrochen, aus der Tiefe der Flussrinne bis zur halben Höhe des Cañons aufsteigt, trägt die Bodenplastik der Sandsteinregion das charakteristische Gepräge der „Redwall-Series" des Coloradoplateaus. Hier sind die Seitenwände durch die atmosphärische Erosion, der Wechsellagerung der harten und weichen Gesteinsschichten entsprechend, terassirt worden. Je grösser

die lithologische Differenzirung der verschiedenen Schichtglieder, desto reicher ist auch die Ornamentik des Querprofils. In dem physiognomischen Gegensatz dieser pittoresken, von ungezählten bandförmigen Streifen und gesimsartigen Absätzen durchbrochenen Thalwandungen zu der Monotonie der Contouren der eigentlichen Hochfläche der einzelnen Schollen liegt ein für die Schönheit der Scenerien des Libanon maassgebendes Moment. Der Effect des Bildes wird noch wesentlich erhöht durch die warmen, leuchtenden Farbentöne, welche die gewaltigen Felsbauten überziehen und so zu dem Contrast der Formen auch denjenigen des Colorits hinzutreten lassen.

Wie sehr der Tendenz zu verticaler Klüftung bei der Entstehung vieler Cañons eine wesentliche Rolle zufällt, das hat unter Anderem auch die Untersuchung der grossartigen Lösslandschaften von Shan-si durch F. v. Richthofen gezeigt. Hier haben der Foenn-hŏ und seine Zuflüsse in den Löss, der wie kaum eine zweite Bodenart durch seine Neigung zu senkrechten Absonderungen ausgezeichnet ist, ein System von labyrinthischen Canälen gegraben, die den Cañontypus in seiner vollendetsten Ausbildung repräsentiren. Aehnlicher Art sind wohl auch die Regenschluchten „Ruitwinas“ im Tscherno-Sem der südrussischen Steppen, wahre Cañons im kleinsten Maassstabe, deren Sohle nach den Beschreibungen von Kohl nicht selten von 100 bis 150 Fuss hohen senkrechten Wänden des Steppenlehms umschlossen wird.[1] „Könnte man ein solches System von Schluchten aus der Vogelperspective überblicken, so würde es an der Stelle seiner Einmündung wie ein Stamm erscheinen, der aus der Vereinigung einzelner Wurzelstämme entspringt, und jeden von diesen würde man in seine Wurzeln und Würzelchen und zahllose letzte Fasern sich verzweigen sehen: jede Faser eine schmale, aber tief eingerissene Schlucht. Man würde dann beobachten, wie mehrere solche Schluchtsysteme neben einander in die Seiten der Lössmulden eingesenkt sind, einige aus deren äussersten Grenzen entspringend, andere inmitten des Gehänges beginnend. Hätte der Löss in seiner ganzen Mächtigkeit die gleichmässige Structur, welche er durch die

---

[1] Cotta: „Geologische Bilder“. Leipzig, 1852, p. 55.

Dicke jeder einzelnen Bank bewahrt, so würden solche Gegenden überhaupt nicht passirbar sein; denn dann würden die Schluchten als absolut senkrechte Spalten oft von mehr als tausend Fuss Tiefe niedersetzen. Hier tritt als ein wohlthätiges Element die Anordnung der Mergelknauern in Lagen ein, denn dadurch entsteht die Verwandlung der senkrechten Wand in einen Terassenabfall.“ [1])

Neben der Zerklüftung des Gesteins nach verticalen Absonderungsflächen erscheinen wenigstens im Libanon die übrigen von Powell, Dutton und Loewl aufgestellten Postulate nur als Factoren zweiter Ordnung, die wohl auf die Art der Gestaltung, nicht aber auf die Anlage der Cañons als solche Einfluss ausüben. Die bedeutende Gesammterhebung des Landes ist nur als Bedingung für ein starkes Gefäll und dieses wieder als Erfordernis für jede energische Erosion überhaupt von Bedeutung, keineswegs aber a priori eine Ursache der Cañonbildung. Horizontalität des Schichtbaues ist bedingt als eine mit der senkrechten Klüftung des Gesteins in causalem Zusammenhange stehende Erscheinung. Die Wechsellagerung von in sich homogenen harten Schichten mit leichter zerstörbaren spielt nur in der Ausgestaltung der Cañons eine Rolle, indem sie eine Modellirung der Seitenwände in mannigfaltigeren Formen ermöglicht. Dass endlich auch die letzte Forderung Dutton's und Loewl's: „Mangel an Vegetation und trockenes Klima“ einer zu weit gehenden Verallgemeinerung nicht fähig ist, giebt sich in der Existenz echter Cañons in vegetations- und niederschlagsreichen Gebieten der Erdoberfläche wie im rothen Becken von Sz'-tshwan oder in Phönicien kund. In der That hat Dutton[2]) selbst in seiner jüngsten Arbeit auf Grund seiner geologischen Studien auf den Sandwich-Inseln, wo er echte Cañons gleich denjenigen des westlichen Nord-Amerika kennen lernte, seine ursprüngliche Ansicht, dass trockenes Klima eine unerlässliche Bedingung derartiger Erosionsformen sei, nicht unerheblich modificirt.

---

[1]) v. Richthofen: „China“, I. Bd., p. 67.

[2]) Dutton: „Hawaiian Volcanoes“ (Powell, fourth annual report, U. S. Geol. Surv. Washington, 1884, p. 75).

Die Cañons des Libanon stellen demnach eine Thalfacies dar, welche an ein Gesteinsmaterial gebunden erscheint, das durch vorherrschende Tendenz zur Klüftung nach verticalen Absonderungsflächen sich auszeichnet.

Einzelne unter den Küstenflüssen Phöniciens sind durch einen allerdings nur auf ganz kurze Strecken anhaltenden unterirdischen Lauf bemerkenswerth. Es findet diese Erscheinung in dem Höhlenreichthum des Libanon-Kalksteines und der Arâja-Dolomite ihre Begründung. Doch ist dieselbe viel zu beschränkt, als dass man von der Ausbildung des echten Karstphänomens sprechen könnte. Seit lange bekannt sind die Grotten des Nahr el-Kelb, auf welche die Aufmerksamkeit der Forscher durch die prähistorischen Funde von Botta, Lartet, Fraas und Lewis gelenkt wurde. Die englischen Ingenieure Maxwell und Schaeffer waren im Stande, den unterirdischen Flusslauf innerhalb dieser Höhle auf eine Strecke von 1200 *m* zu verfolgen.[1]) Gerade hier jedoch, wo noch die meisten Anklänge an Karsterscheinungen vorhanden sind, fehlen Dolinen an der Oberfläche des Landes vollständig, ein nicht zu unterschätzender Fingerzeig für die richtige Beurtheilung der gegenseitigen Beziehungen jener beiden für die Morphologie ausgedehnter Territorien des südöstlichen Europa bedeutungsvollen Phänomene.

Noch bleiben zwei weitere Eigenthümlichkeiten der syrischen Küstenflüsse kurz zu betonen, nämlich der Mangel an Lateralterassen und die Abgeschlossenheit ihrer Mündung durch Sandbarren. Lateralterassen, wie sie für unsere Alpenthäler so charakteristisch sind, habe ich im Libanon nirgends beobachtet. Die Flüsse auf der Westseite des Gebirges winden sich bis zum Strande des Meeres oder dem Küstensaum des Litorale in engen Schluchten, in deren Seitenwandungen alte Fluthmarken, soweit meine Beobachtungen reichen, sich nicht erkennen lassen. Die Wâdis auf der Ostseite des Hauptkammes dagegen sind zwar dort, wo sie den Steilabfall des Gehänges verlassen, in mächtige Dejectionskegel eingegraben, aber auch

---

[1]) Vergl. Fraas: „Geologische Beobachtungen am Libanon“, p. 131.

hier mangelt der Sohle des Bachbettes jedes Anzeichen eines Terassenbaues.

Ebenso charakteristisch als der Mangel von Lateralterassen ist die Anwesenheit von Flussbarren für das Mündungsgebiet der phönicischen Küstenflüsse. Meist kehren dieselben ihre convexe Seite dem Meere zu; denn in dem Kampf des Süsswasserstromes gegen die hemmende Meereswelle behält die letztere in der Regel die Oberhand und der Fluss hat Mühe, sein Wasser der herandrängenden Salzfluth zuzuführen, die ihm seine eigenen Sedimente gleich einem Wallgürtel den Ausweg versperrend, entgegenstellt.

So documentirt das Thalsystem des Libanon in seinen äusseren Merkmalen die Jugend seiner Geschichte, indem es als ein Product der jüngsten Entwicklungsperiode des Landes den Grundcharakter des letzteren bisher nicht wesentlich zu beeinflussen im Stande war. Erscheint es freilich von diesem Gesichtspunkte nur als ein untergeordneter Zug in dem Relief des Gebirges, so darf doch andererseits seine hohe Bedeutung für die heutigen culturellen Verhältnisse, die Anbaufähigkeit und Bewohnbarkeit desselben keineswegs unterschätzt werden. Gerade im Orient, wo die Entwicklung des organischen Lebens so enge an das fliessende Wasser geknüpft ist, ist der Reichthum an Quellen und Bächen eine nothwendige Bedingung für die Fruchtbarkeit des Bodens. Der Existenz ihres vielverzweigten Flusssystems verdanken daher die tieferen und mittleren Höhenstufen des Libanon in erster Linie ihre üppige Vegetation und die Möglichkeit der Besiedelung durch eine zahlreiche, gewerbfleissige Bevölkerung.

Den Eigenthümlichkeiten dieses hydrographischen Systems aber verdankt der Libanon auch gleichzeitig seine bevorzugte politische Stellung. Wohl stellen die tiefen, von Steilwänden umschlossenen Thalschluchten dem Verkehr und der Communication Hindernisse in den Weg, die der Entwickelung der culturellen Verhältnisse vielfach hemmend entgegentreten; dafür jedoch haben sie andererseits den Libanon zu einem natürlichen Bollwerk gemacht, zu einem Montenegro Vorder-Asiens, dessen Vertheidigung dem fremden Eroberer gegenüber noch mit Erfolg fortgesetzt werden konnte, als die arabischen Heere längst

das ganze übrige Syrien bis zu den Bergketten des Taurus hin besetzt hatten. In dem Bodenrelief des Libanon findet die Thatsache ihre Erklärung, dass sich an diesen Bergen wie an einer Festung so lange Zeit hindurch der Strom der Eroberung brach und selbst späterhin die Bewohner derselben sich stets in einer gewissen Unabhängigkeit von ihren Oberherren zu erhalten wussten, noch ehe ihnen die Ereignisse des Jahres 1860 ihre vollständige Freiheit wiedergaben.

A. v. Kremer [1]) hat eine geistreiche Parallele zwischen den Gebirgen Syriens und Nord-Spaniens gezogen. Beide an den äussersten Enden des mittelländischen Meeres gelegenen Länder bieten in historischer Beziehung mehrfache Vergleichspunkte dar. Beide Staaten, zur Zeit der Geburt des arabischen Propheten unter schwachen, entnervten Herrschern stehend, wurden die leichte Beute eines kräftigen Nomadenvolkes. Wie aber in Spanien die asturischen Berge dem Christenthum einen Schutz gegen den Halbmond gewährten, so zogen sich die besiegten Bewohner Syriens in die unzugänglichen Gebirgslandschaften des Libanon und der Amanusketten zurück, um hinter diesen gedeckt den Kampf gegen die Fremdherrschaft weiterzuführen. So konnten die Maroniten des Libanon, gestützt auf die natürlichen Hilfsquellen ihrer Heimat mitten in dem Reiche des Islam in einem isolirten Bergmassiv, an dessen Basis die grossen Städte seit lange dem Scepter der Chalîfen und Sultane unterthan waren, ihre angestammte Religion, ihre Sitten und Einrichtungen Jahrhunderte hindurch unverändert bewahren, ohne in der Alles überschwemmenden Fluth der mohammedanischen Eroberung unterzugehen.

---

[1]) A. v. Kremer: „Beiträge zur Geographie des nördlichen Syriens“. Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, phil.-hist. Cl., III, 1852.

c. *Orographische und orometrische Verhältnisse.*

Wie der Charakter bedeutender Persönlichkeiten nicht selten schon in den Zügen ihres Antlitzes sich äusserlich zu erkennen gibt, so gelangen auch die Grundlinien der Structur des Libanon in seinen orographischen Umrissen zum sichtbaren Ausdruck. Von einem abgeflachten, geradlinig streichenden Tafelkamme senken sich, den abgebrochenen Schollen des Horstes entsprechend, einzelne langgestreckte, parallele Terassen bis zur Meeresküste gleich den Stufen einer Riesentreppe nieder, nur dem schmalen Streifen von Phönicien zwischen ihren letzten Ausläufern und der brandenden Salzfluth Raum gebend.

Dieses Verhältnis der Bodenformen, in welchen der Einfluss der geologischen Geschichte auf das Relief des Gebirges in so entschiedener Weise sich ausprägt, findet sich schon in der localen Dreitheilung des Libanon in die Abschnitte: Sâḥel, Wassaṭ (plur. wussûṭ) und Dschurd angedeutet. „Sâḥel“, die tiefste Region, bezeichnet den schmalen, durch seine Fruchtbarkeit ausgezeichneten Saum des Litorale, den einst die grossen Handelsemporien der alten Phönicier belebten. „Wussûṭ“ sind die Terassen der Mittelregion, die namentlich dort, wo ihre Oberfläche aus dem cenomanen Trigonien-Sandstein besteht, vortrefflich angebaut und mit grosser Sorgfalt cultivirt werden. „Dschurd“ endlich ist der Gesammtname für die eigentliche Hochfläche des Gebirges, die der centralen Axe des Horstes entsprechend, als breiter Tafelrücken der Libanon-Kalksteine aus der westlich vorliegenden Sandsteinzone sich erhebt und den Hauptkamm des Libanon bildet.

Vom Meere aus gesehen, gewährt der Kamm des Libanon auf der Ueberfahrt von Cypern nach Beirût oder Tripolis einen imponirenden Anblick. Die Dünste der Ferne verleihen den in einen blauen Schleier gehüllten Bergen eine zauberhafte Durchsichtigkeit, und doch heben sich ihre Umrisse so scharf von dem tiefen Azur des Himmels

ab, dass sie, von ihrem Hintergrunde losgelöst, gleichsam aus dem Rahmen des Bildes herauszutreten scheinen. In der Nähe freilich büsst das Gebirge erheblich an Schönheit ein, da der Charakter des Tafelhorstes alsdann in der landschaftlichen Physiognomie desselben zu sehr zum Ausdruck gelangt. Als ein einziger langgestreckter Wall baut sich der Hauptkamm über den Terassen der Wussûṭ empor, nur in seinem nördlichsten Theile, der Wetterseite entsprechend, mehrere flache Krümmungen der Firstlinie aufweisend. Kein trotziges Felshorn, keine kühn geformte Zinne strebt aus dieser röthlichgrauen Steinmauer empor. Prononcirte, ihre Umgebung beträchtlich überragende Spitzen, scharfe Grate oder zackengekrönte Schneiden fehlen beinahe durchaus. Vielmehr herrschen sanft gerundete Formen und ausdruckslose Wellenlinien in den Contouren des Bildes so überwiegend vor, dass jener Reiz der Abwechslung, der den Scenerien der europäischen Hochgebirgswelt eigen zu sein pflegt, hier vollständig verloren geht.

Wie es an dominirenden, das allgemeine Niveau überragenden Spitzen fehlt, so mangelt es auch an tieferen Einkerbungen der Kammlinie.

Die zahlreichen Uebergänge über die Hochfläche des „Dschurd“ sind nur ausnahmsweise deutlich markirte Einschnitte, wie der Pass von el-Bârûḳ, der Libanonpass oder der Cedernpass (Ḍahar el-Ḳaḍîb), in den meisten Fällen dagegen ist der Höhenunterschied zwischen denselben und den flankirenden Erhebungen der Kammlinie nur wenig beträchtlich.

Diesen Terrainverhältnissen entspricht auch der nichts weniger als imposante landschaftliche Eindruck. Ein langgestreckter kahler Rücken ohne Gliederung, zu einzelnen ausgedehnten Stöcken ohne energische Gipfelbildung ansteigend, ein Bild, das durch die Mannigfaltigkeit seiner Farben zu ersetzen bestrebt ist, was ihm an Reichthum der Formen fehlt, so präsentirt sich der Libanon dem Auge des durch die Schönheit europäischer Bergscenerien verwöhnten Touristen. Mag man den breiten Gebirgswall von welchem Punkte der Beḳâ‘a oder des Antilibanon immer betrachten — von der Westseite verdecken meist die einzelnen gegen die Küste vorspringenden Terassen

den Hauptkamm – stets beherrscht der gleiche monotone Charakterzug die Physiognomie der Landschaft. Selbst die Region der bedeutendsten Erhebungen, der Arz Libnân, darf sich ungeachtet seiner beträchtlichen Höhe weder im Adel der Formen noch im Effect der äusseren Erscheinung mit den culminirenden Massivs der Karpathen, Abruzzen oder akrokeraunischen Berge — von den Alpen natürlich ganz zu schweigen — vergleichen. Auch die starke Täuschung, welche das Auge bei dem Mangel scharf ausgeprägter Terrainformen in der Unterschätzung der Höhenverhältnisse erfährt, spielt dabei eine wichtige Rolle. Was diesem Landschaftsbilde an Schwung der Contouren abgeht, das sucht es freilich auf der anderen Seite durch eine Pracht der Farben zu ersetzen, von welcher der an das matte Colorit seiner heimatlichen Districte gewöhnte Europäer sich nur schwer eine Vorstellung zu machen vermag. Nicht in den Formen, in den Farben liegt der Effect der Bilder des Orients, sie allein sind für die Schönheit derselben bestimmend. Schön im vollsten Sinne des Wortes sind auch gar manche Panoramen des Libanon; jene Begeisterung aber für die Erhabenheit und Majestät derselben, von welcher die poetischen Schilderungen des Sängers der Psalmen Zeugnis ablegen, wird der Kenner der Alpen heute schwerlich zu theilen bereit sein.

Aus dem Saume jüngerer Bildungen hervortretend, beginnt der wasserscheidende Hauptkamm des Libanon als scharf markirter Plateaurücken an dem Durchbruch des Leontes unterhalb des Dschisr el-Chardeli (225 *m* Dr.). Die Ruinen des während der Kreuzzüge vielgenannten Sarazenenschlosses Ḳala'at esch-Scheḳîf (670 *m* Carte du Liban) bezeichnen seinen Anfang und kann dementsprechend Reclus'[1]) Bemerkung: „Au point de vue orographique la brèche du Leontes est un simple accident: au sud vers la Palestine, les montagnes peuvent être considerées comme appartenant au système du Liban" keineswegs als zutreffend erachtet werden. Vom geologischen Standpunkte allerdings ist der Durchbruch des Leontes nur ein zufälliges Ereignis und sind die Plateaurücken von Galiläa die wahre Fort-

---

[1]) Reclus: „Géographie universelle", IX L'Asie Antérieure, p. 704.

setzung des Libanon. Für den Orographen aber darf gerade der Leontes als eine sehr ausgesprochene Scheidelinie zwischen Terrainabschnitten von verschiedener morphologischer Beschaffenheit gelten. Denn erst von hier ab erscheint der flache Tafelhorst des westlichen Palästina als ein wohl prononcirter Kamm mit deutlich ausgesprochener Wasserscheide.

Ueber den wenig hervortretenden Dschebel Dschermaḳ und den langgestreckten Dschebel er-Riḥân[1]) mit dem 1643 *m* (Mansell) hohen Abû Rikâb ansteigend, erreicht derselbe in dem Zwillingsgipfel der Taumât Nîḥa[2]) (1713 *m* Mansell, 1850 *m* Carte du Liban) seine erste bedeutendere Erhebung. Sowohl an der Nordseite wie an der Südseite dieses Berges, dessen charakteristische, schon aus der Ferne auffallende Gestalt ein sanft geneigtes Doppelhorn darstellt, führen sehr beschwerliche Pässe von Maschrara im Leontesthale nach Ṣaida. Selbst der relativ leichtere Südpass (1473 *m* de Forest, 1402 *m* Dr.[3]) zählt zu den schlechtesten Routen im ganzen Libanon und stellt an die Klettergewandtheit und Ausdauer der Reitthiere Anforderungen, welchen eben nur syrische Pferde und Maulesel gewachsen sind. Von dem Einschnitt im Norden der Taumât Nîḥa bis zum Libanonpass bildet der Hauptkamm eine kahle, nahezu geradlinige und durch keinerlei tiefere Einkerbungen gegliederte Mauer, die nur durch den Pass von el-Bârûḳ (1470 *m* Allen) in zwei Abschnitte zerlegt wird. Für den südlichen Abschnitt finden sich bei Mansell die Höhenangaben 1876 *m* und 2057 *m*, für den nördlichen, der den Gesammtnamen Dschebel el-Bârûḳ trägt, 2150 *m*, 2222 *m* und 2205 *m*. Es folgt nun die für die Communicationsverhältnisse von

---

[1]) „Myrthengebirge", daher auch die gleichnamige Ortschaft er-Riḥân und nicht Riḥân (Carte du Liban, Socin) zu schreiben ist. Ueber diese Bedeutung des Artikels vor arabischen Eigennamen vergl. Hartmann: „Die Ortschaftenliste des Liwa Jerusalem in dem türkischen Staatskalender für Syrien auf das Jahr 1288 der Flucht (1871). Zeitschr. des Pal. Ver., VI., p. 102—149.

[2]) Nicht Toghmât, wie die Carte du Liban irrthümlich angiebt. Der Name bedeutet „Zwillinge von Nîḥa".

[3]) Die Höhenangaben von Mansell, Scott, de Forest, v. Schubert, Allen, de Bertou und Porter sind den „Notes on the map of the holy land" von Van de Velde entnommen.

Syrien bedeutungsvollste Depression des Hauptkammes, der Libanonpass (Ḍahar el-Baidar, 1542 *m*). Fast genau in der Mitte des Gebirges gelegen, stellt er nicht nur die bequemste sondern auch zugleich die kürzeste Verbindung zwischen Damascus und der Küste her und bildet insbesondere seit der Ersetzung des ehemaligen Saumpfades durch eine ausgezeichnete Chaussée die Hauptverkehrsader von Beirût nach dem Inneren des Landes. Eine gefährliche Concurrenz könnte demselben freilich in dem Falle erwachsen, wenn einst die Linie von Tripolis durch das Thal des Nahr el-Kebîr nach Ḥomṣ durch die Anlage eines Schienenweges erhöhte Bedeutung gewinnen sollte.

Die Distanzen und Seehöhen der einzelnen Stationen dieser Chaussée sind auf der Strecke Beirût—Schtôrah nach den Messungen der französischen Ingenieure die nachfolgenden:

Name der Station	Distanz in Metern	Seehöhe in Metern
Beirût	—	34
Chân Dschemhûr	10545	380
Chân Schêch Maḥmûd	—	750
Chân Bûdéchân	9009	982
Chân el-Ḳorêijeh	—	1074
Chân Ruêiset el-ḥamra	—	1206
Chân Sôfar	8006	1295
Chân Mudeiridsch	—	1342
Chân Mizhir (Passhöhe)	—	1542
Chân Murâd	9976	1397
Schtôrah	9136	850

Durch den Libanonpass wird der Hauptkamm des Gebirges in eine nördliche und eine südliche Hälfte geschieden, die durch eine nicht unbeträchtliche Verschiedenheit ihrer hypsometrischen Verhältnisse charakterisirt werden. Während in dem südlichen Abschnitt der Culminationspunkt Dschebel el-Bârûḳ die Höhe von 2222 *m* nicht übersteigt, trägt der nördliche Theil des Libanon zahlreiche Gipfel von bedeutender Elevation. Auch der oroplastische Charakter des

Hauptkammes erfährt nördlich vom Libanonpass eine nicht unwesentliche Aenderung, indem an Stelle der geradlinigen, langgestreckten Mauerwälle, als welche sich Dschebel ĕr-Riḫân und Dschebel el-Bârûḳ präsentiren, ausgedehnte Plateaustöcke treten, deren Gipfelfläche oft ein Areal von mehreren Quadratkilometern einnimmt und in vielfacher Hinsicht ein Analogon zu den grossen Plateaumassen der nördlichen Kalkalpen bildet, wenngleich die schroffen Umrisse der randlichen Erhebungen durch weitaus sanftere, minder energische Formen ersetzt sind und nur selten die nackten Felsrippen aus dem ihr Fussgestell umgürtenden Schuttmantel hervorragen.

Unmittelbar im Norden des Libanonpasses erhebt sich mit sanfter Abdachung das stumpfe Felstrapez des Dschebel el-Kenîseh (2032 *m* Mansell, 2030 *m* Carte du Liban). An seiner südlichen Schulter liegt unweit des Libanonpasses und nur durch eine unbedeutende Terrainschwelle von demselben getrennt, der Einschnitt des Ḍahar el-Muṛîtheh (1628 *m* nach v. Wildenbruch's Angabe), der früher gleich dem Libanonpass als Karawanenweg aus der Beḳâ'a nach Kesrauân benützt wurde, seit der Eröffnung der Chaussée jedoch fast ganz ausser Gebrauch gekommen zu sein scheint. Im Norden wird der Dschebel el-Kenîseh durch eine auch gegenwärtig noch häufig begangene Einsattlung,[1]) welche aus dem gewerbfleissigen District el-Metn über Azirteh nach Zaḫleh, dem Hauptorte der Beḳâ'a, führt, von dem mächtigen Gebirgsstocke des Dschebel Ṣannîn geschieden. Der letztere, ein breites, von zahlreichen flach wellenförmigen Mulden und Dolinen durchfurchtes Hochplateau, dessen westlicher Abfall dem Panorama von Beirût seinen charakteristischen Abschluss verleiht, steigt in seinen beiden Culminationspunkten zu 2488 *m* und 2457 *m* (Mansell[2]) auf und nimmt dementsprechend unter den Erhebungen

---

[1]) Die Höhenangaben für diese Einsattlung sind sehr schwankend: 1757 *m* nach Scott, 1495 *m* nach Allen, 1514 *m* nach dem Duc de Raguse. Die beiden letzteren Messungen scheinen entschieden zu niedrig gegriffen.

[2]) Die Angaben anderer Beobachter weichen von dieser Ziffer beträchtlich ab; so jene von Scott und Champlouis (2608 *m*), Marschall, Marmont (2525 *m*) und Burton (2712 *m*). Da, vom Cedernpass gesehen, Dschebel Ṣannîn nur wenig unter-

des Libanon, wenn man die Gruppe des Arz Libnân als Ganzes betrachtet, hinsichtlich seiner absoluten Höhe die dritte Stelle ein. Als ein für die Configuration des Gebirges wichtiger Punkt ist er auch insoferne anzusehen, als nördlich desselben der bisher so bezeichnende einfache Abfall des Hauptkammes gegen Osten zur Bekâ'a aufhört und im weiteren Verlaufe eine breite Vorstufe zwischen den ersteren und die Ebene von Cölesyrien sich einschiebt.

Der Hauptkamm selbst stellt auf der ganzen folgenden 20 Kilometer langen Strecke bis zum Cedernpass (Ḍahar el-Ḳaḍîb) einen flachen, durch keinerlei bedeutende Elevationen unterbrochenen Rücken dar, der sich nach Osten mit sanften Abhängen, nach Westen dagegen zu der durch die Ortschaften 'Aḳûra, el-Muneitirah und Afḳa belebten Terasse des Trigonien-Sandsteines mit beträchtlicher Steilheit herabsenkt, derart, dass nur an zwei Stellen — bei el-Muneitirah und 'Aḳûra — practicable[1]) Uebergänge sich finden. Dieser Rücken, welcher die Collectivbezeichnung Dschebel el-Muneitirah trägt, endet mit dem circa 2800 *m* hohen Dschebel Ḥaṣwâni, in 'Ainêta Dschebel Waṣḳa genannt, an dessen Flanken der vielbegangene Cedernpass (Ḍahar el-Ḳaḍib, 2324 *m* v. Schubert, 2546 *m* Burton, 2612 *m* Dr.) aus dem Thale des Naḥr el-Ḳadîscha, an dem berühmten heiligen Haine der Cedern vorbei nach Ba'albek führt.

Am Ḍahar el-Ḳaḍîb nimmt die mächtigste Erhebung des Libanon ihren Anfang, das ausgedehnte Hochplateau des Arz Libnân (d. h. Cedern-Libanon), dessen Fortsetzung im Dschebel 'Akkâr erst am Durchbruch des Nahr el-Kebîr sein Ende erreicht.

Bis in die jüngste Zeit waren diese höchsten Partien des Libanon in ein mythisches Dunkel ähnlicher Art gehüllt, wie die schwer zugänglichen Hochregionen der europäischen Alpen im Anfang dieses

---

halb der Horizontallinie des Gesichtsfeldes erscheint, so dürfte Champlouis' Messung vor den übrigen den Vorzug besitzen.

[1]) Wenn ich diesen Ausdruck hier gebrauche, so ist dies stets in dem Sinne zu verstehen, dass die Partie für Reitthiere keine übermässigen Schwierigkeiten bietet. Der mit Alpenwanderungen vertraute Bergsteiger wird wohl im ganzen Libanon nirgends ein unüberwindliches Hindernis finden.

Jahrhunderts. Auf den ältesten Karten von Berghaus findet sich für das ganze culminirende Massiv des Libanon nur der Name Dschebel Arnêto (recte Ḳarnêiṭo), eine Bezeichnung, welche sich nach der Angabe Kotschy's, die mir von Leuten in Bscherreh und 'Ainêta bestätigt wurde, auf einen einzelnen Berg im Westen von Ehden bezieht.

Russegger [1]) war wohl der erste wissenschaftlich gebildete Reisende, der im October 1836 das Hochplateau des Arz Libnân besuchte und eine zutreffende Schilderung desselben gab, während andere Forscher, wie Burckhardt, Buckingham, Irby, Mangels und Roth [2]) sich bis dahin mit dem Uebergang über den Cedernpass von Bscherreh nach Ba'albek oder in umgekehrter Richtung begnügt hatten. Als sein nächster Nachfolger auf diesem Gebiete ist Kotschy [3]) zu bezeichnen, dem es gelang, die Nomenclatur mehrerer Punkte — Tum el-Masrab, Tum el-Ylly, Makmal, Dschurd Dubab und Dschurd Arasja — festzustellen. Dagegen bedeuten die nahezu gleichzeitigen Aufnahmen des französischen und englischen Expeditionscorps von 1861 bis 1863 keinen weiteren Fortschritt in der Erkenntnis der topographischen Verhältnisse des Hochplateaus. Mansell erwähnt nur zwei Gipfel, Fum el-Mizâb und Dhor el-Khodîb oder Jebel el-Meskîyeh als die culminirende Spitze des Libanon, deren Höhe er zu 3066 *m* berechnete. Auf der französischen Carte du Liban finden sich blos die Namen Dahr el-Khodîb mit der Angabe 3063 *m* und Dj. Makmel als Collectivbezeichnung für den gesammten Arz Libnân. In die grössten Fehler verfällt jedoch die Karte von Van de Velde, indem sie den letzteren Namen auf den Rücken im Süden des Cedernpasses überträgt, für den Arz Libnân dagegen die alte Angabe von Berghaus „Jebel Arnêto“ aufrecht hält.

Es ist das Verdienst der beiden englischen Forscher Burton und Drake, [4]) die topographischen Verhältnisse des Arz Libnân durch

---

[1]) Russegger: „Reisen in Europa, Asien, Afrika 1835—1841“. Stuttgart, 1841, I. Bd., II. Th., p. 716 ff.

[2]) Vergl. Ritter: l. c. II. Abth., p. 288—300.

[3]) Kotschy: „Der Libanon und seine Alpenflora“. Verh. der k. k. zool.-botan. Ges., Wien, 1864, p. 733—768.

[4]) Burton and Drake: „Unexplored Syria“, I, p. 76 ff.

die Besteigung der wichtigsten Erhebungen desselben in ihren Grundzügen erkannt und auch die Nomenclatur dieses Gebirgsabschnittes wesentlich bereichert zu haben. Wenn auch die letztere mannigfacher Richtigstellungen bedurfte, so bleiben doch die Beobachtungen BURTON's über die Oroplastik der ausgedehnten Hochfläche und die Anordnung der Hauptgipfel derselben in zwei parallelen NNO.—SSW. streichenden Kämmen in ihrem vollen Umfange aufrecht erhalten. Die einzelnen Spitzen dieser Kämme ragen zwar nur wenig über das allgemeine Niveau des Plateaus hinaus, tragen aber gleichwohl bei den Bewohnern von 'Ainêta und Bscherreh selbstständige Namen.

Die erste bedeutendere Erhebung im östlichen Kamme wird in Uebereinstimmung mit der Angabe BURTON's Râs Ḍahar el-Ḳaḍîb genannt. Ihm zunächst steht Dschebel Neb'a esch-Schemâlî. BURTON bezeichnet diesen Berg als Dsch. Muskiyyah, und auch SOCIN[1]) führt diesen Namen neben dem eigentlichen an. Meinen Erfahrungen zufolge ist jedoch nur der letztere sowohl in Bscherreh als in 'Ainêta in ausschliesslichem Gebrauch, während die Bezeichnung Dsch. Musḳîjeh für einen Punkt in der Fortsetzung des westlichen Kammes zwischen der höchsten Libanonkuppe und dem Dschebel 'Akkâr angewendet wird. Zwei weitere Erhebungen des östlichen Kammes hörte ich in 'Ainêta und Ba'albek übereinstimmend mit BURTON als Dschebel Makmel und Dsch. 'Ujûn Arṛûsch bezeichnen. Das Verbindungsglied zwischen denselben und dem Dschebel 'Akkâr, das schon KOTSCHY Dschurd Arasja nennt, trägt den Namen Dschebel Ḳerâsia.[2]) Ihm steht im westlichen Kamme der Dschebel Musḳîjeh gegenüber. Kleine Firnfelder trennen den Rücken desselben von der südlich ansteigenden höchsten Erhebung des Libanon, welche den Herren BURTON und DRAKE von ihrem mohammedanischen

---

[1]) SOCIN: l. c. p. 528.

[2]) Es sei hier die Bemerkung eingefügt, dass der Consonant ḳ im syrischen Dialekt entweder gar nicht ausgesprochen, oder nur durch einen Hiatus angedeutet wird. Ḳasiûn lautet daher wie Asiûn, Afḳa wie Af'a u. s. w. Hieraus erklärt es sich, dass die des Arabischen unkundigen Reisenden statt des Consonanten einen Vocal im Anlaut zu hören glaubten.

Begleitern scherzhafter Weise als Dschebel Ṭîsmarûn [1]) bezeichnet wurde, während schon bei Kotschy der wirkliche Name Ḍahar ed-Dubâb sich findet. Bei den Einwohnern von Bscherreh kommt daneben jedoch minder häufig auch der Name Ḍahar er-Rébbnâ vor. An dem Fusse dieses Berges soll in der Richtung gegen Ehden zu eine starke Quelle, 'Ain Karna, hervortreten. Gleichfalls in dem westlichen Kamme hart am Rande des Plateauabfalles gegen den obersten Circus des Ḳadîschahthales stehen Tum el-Ḳülleh und Tum el-Mizrâb. Nach Kotschy wäre ersterer die östliche, letzterer die westliche Culmination „des höchsten von Bscherreh aus sichtbaren Libanondomes", während meine Erkundigungen das Gegentheil ergaben und auch Socin die östliche höhere Spitze, auf welche sich Mansell's Messung 3047 *m* bezieht, als Tum el-Mizrâb anführt. Unterhalb seines Gipfels liegt die Quelle 'Ain el-Dschûra. Als letzte bemerkenswerthe Erhebung springt der schon ausserhalb des westlichen Kammes liegende Tum el-Ḳandîl dachförmig aus der Randkante des Plateaus gegen Bscherreh vor.

Was die Höhenverhältnisse des Arz Libnân betrifft, so liegt für Tum el-Mizrâb die halbtrigonometrische Messung von Mansell zu

[1]) Die Art und Weise, wie dieser Name in die geographische Literatur sich einbürgerte, ist nicht ohne Interesse. Das Grundwort desselben bedeutet den Namen Maron's, des Schutzheiligen der Maroniten, der christlichen Bewohner des Libanon, bei welchen derselbe im höchsten Ansehen steht, das Bestimmungswort dagegen die Bezeichnung eines Körpertheils, die im Arabischen in noch viel höherem Grade als in den europäischen Sprachen als arger Schimpf gilt. Dieser Name nun wurde den Herren Burton und Drake von ihrem mohammedanischén Begleiter für die höchste Erhebung des Libanon genannt, während die Schafhirten, die man auf der Hochfläche antraf, dieselbe als Karn saudâ, d. i. „Schwarzhorn" bezeichneten. Burton's fanatischer Begleiter glaubte offenbar seinen Todfeinden, den Maroniten, durch diesen Vorgang einen Streich spielen zu können, da er wusste, dass dieses beleidigende Wort durch seinen Herrn, den er als Gelehrten und Schriftsteller kannte, in europäische Bücher Eingang finden werde. Dass in 'Ainêta oder Bscherreh Niemand den Namen Dschebel Ṭîsmarûn kennt, braucht wohl nicht erst bemerkt zu werden. Es illustrirt dieser Vorfall, der des Reizes einer gewissen Komik nicht entbehrt, aufs Neue die Nothwendigkeit für jeden Forscher, sich mit der Sprache des von ihm bereisten Landes vertraut zu machen.

3047 *m* vor. Die Herren Burton und Drake führten auf ihrer Tour am 29. Juli 1870 die folgenden Aneroidbestimmungen aus: Ḍahar ed-Dubâb: 3211 *m*, Dschebel Neb'a esch-Schemâlî (Dschebel Musḳîjeh, Burton): 3088 *m*, Dschebel Makmel: 3048 *m*; ferner ermittelte Drake auf seiner zweiten Tour über den Arz Libnân im October 1871 die Höhe des Râs Ḍahar el-Ḳaḍîb auf dem Wege barometrischer Beobachtung zu 3054 *m*. Der höchste Gipfel des Libanon wurde von Scott zu 3063 *m*, von Mansell auf halbtrigonometrischem Wege zu 3066 *m* gemessen. Dieser Punkt, den Van de Velde in seinem Memoir unter der Bezeichnung: „Dhor el-Khŏdîb, or Jebel Meskîyeh, highest summit of Lebanon" anführt, ist nach seiner Karte offenbar identisch mit Ḍahar ed-Dubâb, der wahren culminirenden Erhebung des Massivs und nicht mit dem Râs Ḍahar el-Ḳaḍîb Burton's. Diese Messung darf um so eher als die verlässlichste bezeichnet werden, als die Beobachtungen der Herren Burton und Drake ohne correspondirende Controlablesungen und Temperaturcorrection ausgeführt wurden. Wenn man bedenkt, dass Tyrwhitt Drake bei seinem zweiten Besuche des Ḍahar ed-Dubâb im October 1871 die Höhe desselben zu 2858 *m*, also nicht weniger als 350 *m* niedriger fand als bei Gelegenheit seiner ersten Messung, so ist die Werthlosigkeit jener Bestimmungen damit zur Genüge gekennzeichnet. Man wird demnach vorläufig die Zahl von 3000 *m* als approximative Höhe der meisten Erhebungen des Arz Libnân und 3066 *m* als die Seehöhe seines Culminationspunktes annehmen dürfen.

Die ganze circa 100 □ *km* grosse Hochfläche des Arz Libnân fällt gegen Norden zu einer beiläufig 800 *m* niedrigeren Plateaustufe, dem Dschebel 'Akkâr (2139 *m* Mansell) ab, die sich noch mehr als 40 *km* weit nach Norden fortsetzt und deren äusserste Ausläufer an der nur mehr 510 *m* hohen Wasserscheide [1]) zwischen dem Nahr el-Kebîr und Orontes die Verbindung zwischen dem Libanon und dem

[1]) Diese Ziffer ist der Messung des Ingenieurs Vogt in Tripolis entnommen. Meine Berechnung ergibt 530 *m*. Auffallend niedrig ist Savoye's Angabe zu 335 *m*. (Reclus: l. c. p. 776).

'Anṣârîeh-Gebirge herstellen. Gegen Osten wird der Abfall zur Beḳâ'a durch den breiten, mit dichtem Buschwerk und stellenweise noch mit Wäldern bekleideten Rücken des Ḍahar el-Cherâib vermittelt.

Die Zahl der bisher im Libanon gemessenen Gipfel- und Sattelhöhen ist bereits eine ziemlich beträchtliche und gestatten die vorliegenden hypsometrischen Daten die Ermittlung einiger der wissenswürdigsten orometrischen Werthe des Gebirges mit hinreichender Genauigkeit. Das nebenstehende Verzeichnis der gemessenen Höhen im Hauptkamme enthält die wichtigsten in dieser Hinsicht bisher ausgeführten Bestimmungen. Die auf halbtrigonometrischem Wege gewonnenen Höhenzahlen sind durch ein vorgesetztes △ kenntlich gemacht.

Mit Zugrundelegung von 11 Gipfelhöhen und ebensoviel entsprechenden Passhöhen, die in einem möglichst gleichen Abstand von einander ausgewählt wurden, habe ich für den Hauptkamm des Libanon die nachfolgenden orometrischen Werthe im Sinne v. SONKLAR's [1]) ermittelt:

Mittlere	Gipfelhöhe	2124 *m*
„	Sattelhöhe	1737 *m*
„	Kammhöhe	1930 *m*
„	Schartung	387 *m*

Aus diesen Ziffern ergiebt sich in deutlicher Weise die grosse Geschlossenheit des Hauptkammes, dessen mittlere Schartung als eine für ein Kalkgebirge von solcher Längenerstreckung ziemlich niedrige bezeichnet werden darf. In noch prägnanterer Form gelangt dieses Verhältnis der mittleren Höhe der Gipfel zur mittleren Sattelhöhe in den orometrischen Werthen des südlichen Gebirgstheiles vom Durchbruch des Leontes bis zum Libanonpass zum Ausdruck. Für diesen circa 60 *km* langen Abschnitt des Hauptkammes ergeben sich aus sechs Gipfelhöhen und der gleichen Anzahl der entsprechenden Passhöhen die folgenden orometrischen Mittelmaasse:

---

[1]) v. SONKLAR: „Allgemeine Orographie“. Wien, 1873, Cap. II.

Register der bisher gemessenen Gipfel- und Sattelhöhen am Hauptkamme des Libanon.

Name	Seehöhe in Metern	Wahrscheinlichste Ziffer
Nábi Sedschûd (Dschebel Dschermak)	1030 *m* △ (Mansell)	1030 *m*
Nábi Abû Rekâb (Dschebel er-Rihân)	1643 *m* △ (Mansell)	1643 *m*
Pass südl. der Taumât Nîha	1473 *m* (de Forest), 1402 *m* (Dr.)	1402 *m* (Dr.)
Taumât Nîha	1713 *m* △ (Mansell), 1850 *m* (Gélis)	1780 *m* (Mittel)
Pass im N. der Taumât Nîha	1734 *m* (de Forest)	1734 *m*
Pass von el-Muristeh	1680 *m* (Gélis)	1680 *m*
Gipfel zwischen diesem Uebergang und dem Pass von el-Bârûk	1876 *m* △ (Mansell) 2057 *m* △ (Mansell)	1876 *m* 2057 *m*
Pass von el-Bârûk	1470 *m* (Allen)	1470 *m*
Dschebel el-Bârûk	2150 *m* △ (Mansell) 2222 *m* △ (Mansell) 2205 *m* △ (Mansell)	2150 *m* 2222 *m* 2205 *m*
Libanonpass	1542 *m* △	1542 *m*
Dahar el-Muritheh	1628 *m* (v. Wildenbruch)	1628 *m*
Dschebel el-Kenîseh	2080 *m* (Scott), 2032 *m* △ (Mansell), 2030 *m* (Gélis), 2209 *m* (v. Wildenbruch)	2032 *m* (Mansell)
Pass im N. des Dsch. el-Kenîseh	1757 *m* (Scott), 1495 *m* (Allen), 1514 *m* (Duc de Raguse)	1757 *m* (Scott)
Dschebel Sannîn	2488 *m* △ (Mansell), 2608 *m* (Scott), 2525 *m* (Marschall Marmont), 2712 *m* (Burton), 2608 *m* (Champlouis).	2608 *m* (Champlouis)
Dschebel Sannîn NW.-Gipfel	2457 *m* △ (Mansell)	—
Pass von 'Akûra	1983 *m* (Scott)	Scheint zu niedrig gegriffen
Dschebel el-Muneitirah	2807 *m* △ (Mansell)	2807 *m*
Dschebel Haswâni	2911 *m* △ (Mansell)	2911 *m*
Cedernpass (Dahar el-Kadîb)	2324 *m* (v. Schubert), 2546 *m* (Burton), 2612 *m* (Dr.)	2612 *m* (Dr.)
Dahar ed-Dubâb	3066 *m* △ (Mansell), 3211 *m* (Burton), 3063 *m* (Scott)	3066 *m* (Mansell)
Tum el-Mizrâb	3047 *m* △ (Mansell), 2932 *m* (v. Wildenbruch)	3047 *m* (Mansell)
Râs Dahar el-Kadîb	3054 *m* (Drake)	—
Dschebel Neb'a esch-Schemâlî	3088 *m* (Burton)	—
Dschebel Makmel	3048 *m* (Burton)	—
Dschebel 'Akkâr	2139 *m* △ (Mansell)	2139 *m*

Mittlere Gipfelhöhe	. . . .	1768 *m*
„ Sattelhöhe	. . . .	1477 *m*
„ Kammhöhe	. . . .	1623 *m*
„ Schartung	. . . .	291 *m*

Den mittleren Abfallswinkel des Kammes habe ich für drei Punkte desselben berechnet und dabei die folgenden Werthe erhalten:

	Westseite	Ostseite
Cedernpass (Ḍahar el-Ḳaḍîb) . . .	5° 3′ . . .	6° 46′
Libanonpass	4° 1′ . . .	6° 38′
Taumât-Nîḫa	4° 26′ . . .	15° 32′

Das gefundene Winkelmaass illustrirt die bereits wiederholt erwähnte Thatsache, dass der Abfall des Hauptkammes gegen Osten zur Grabenversenkung der Beḳâ'a sich weit rascher vollzieht als auf der Westseite, wo mehrere Terassenstufen die Abdachung zu dem Litorale von Phönicien vermitteln.

Die Ermittlung weiterer orometrischer Werthe und ihrer Relationen erscheint bei der zu geringen Anzahl zu Grunde liegender Messungen nicht statthaft. Auch dürften die bisher mitgetheilten sich zum Verständnis der oroplastischen Verhältnisse des Libanon in genügendem Grade ausreichend erweisen.

d. Klimatische und biologische Verhältnisse.

Seiner meridionalen, der Küste parallel verlaufenden Streichungsrichtung zufolge stellt der Hauptkamm des Libanon nicht nur eine hydrographische sondern auch eine ausgezeichnete klimatische Scheidelinie dar, indem seine Westabhänge mit dem phönicischen Litorale noch eines ausgesprochenen Küstenklimas theilhaftig werden, während in den Binnenlandschaften auf der Ostseite des Gebirges bereits das continentale Klima des vorderasiatischen Wüsten- und Steppengebietes sich geltend zu machen beginnt.

Die meteorologischen Beobachtungen, welche seit einer Reihe von Jahren theils durch Consulatsbeamte, theils durch Privatpersonen und seit dem Jahre 1876 durch den jeweiligen Vorstand des Lee Observatory in Beirût angestellt wurden, ermöglichen es heute bereits, ein ziemlich vollständiges Bild des Klimas von Phönicien zu entwerfen. Während Ritter zur Charakterisirung des Klimas von Beirût sich nur auf die Beobachtungen v. Wildenbruch's [1]) während seines Aufenthaltes von 1842—1843 stützen konnte, standen Theobald Fischer [2]) bei seiner Bearbeitung des Klimas der Mittelmeerländer schon die Aufzeichnungen des französischen Arztes Dr. Lorange zur Verfügung, der innerhalb der Periode 1863—1870, allerdings mit mehrfachen Unterbrechungen beobachtet hatte. Ich theile die Ergebnisse derselben nach den Zusammenstellungen von Hann [3]) in der nachstehenden Tabelle mit, da eine Vergleichung mit den Resultaten der zehnjährigen Beobachtungen am Lee Observatory nicht ohne Interesse erscheint.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen von Dr. Lorange in Beirût (1863 bis 1870).

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
Temperaturmittel, Celsius, 7 Jahre .	13·6	12·2	14·3	16·6	18·7	22·3	24·7	27·6	27·8	25·7	25·3	19·0	20·1
Niederschlagsmenge in Mm., 4—5 Jahre	176	136	201	126	112	28	0	0	0	28	43	97	947
Tage mit Niederschlag, 2 Jahre .	16·5	12·0	8	10·5	8	6	0·5	0	1	0·5	4	14	81

---

[1]) v. Wildenbruch, 27. März 1843 in den Monatsberichten der Berliner geogr. Gesellschaft, I. Th., Neue Folge, 1843, p. 92 - 93.

[2]) Theob. Fischer: „Studien über das Klima der Mittelmeerländer". Ergänzungsheft Nr. 58 zu Petermann's Geogr. Mitth., 1879.

[3]) Hann: Zeitschrift für Meteorologie, 1877, p. 31.

Gleichzeitig mit Dr. Lorange begann Capitaine Desmoulins [1]) ebenfalls eine Serie meteorologischer Beobachtungen, die jedoch nur den kurzen Zeitraum vom October 1860 bis zum Januar 1862 umfasste und deren Resultate in dem Dépôt de la marine zu Paris veröffentlicht wurden.

Seit 1876 werden meteorologische Beobachtungen am Lee Observatory des American College in Beirût mit grosser Sorgfalt und sehr verlässlichen Instrumenten ausgeführt und gelangen die Ergebnisse derselben in den Jahrbüchern der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien regelmässig zur Publication. Aus dieser zehnjährigen Beobachtungsreihe habe ich die wichtigsten klimatischen Elemente von Beirût abgeleitet und in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Nur die in der ersten Colonne angeführten Luftdruckmittel sind einer kürzlich erschienenen Arbeit von Hann [2]) direct entnommen.

In klimatischer Hinsicht gehört Syrien, wie bekannt, dem Subtropengebiete der alten Welt an, d. h. jener Region, die durch die Vertheilung der Niederschläge auf eine einzige Hälfte des Jahres den Charakter einer scharf ausgeprägten Einheitlichkeit erhält. Doch ist nur in den südlichsten Theilen dieses Gebietes, welches die Mittelmeerländer im weitesten Sinne des Wortes von den Azorischen und Canarischen Inseln im Westen bis Persien im Osten umfasst, die Sommerhälfte des Jahres regenlos. Je weiter gegen Norden, desto mehr vertheilt sich der Regenfall auch auf die übrigen Theile des Jahres und wenn auch speciell das östliche Mittelmeerbecken durch eine lange Erstreckung der Sommerdürre und mangelnde oder geringe September- und Octoberregen den westlichen Mittelmeerländern gegenüber ausgezeichnet erscheint, so zeigt sich in dem Küstengebiete von Phönicien doch bereits eine erhebliche Steigerung der Frühjahrs- und Herbstregen. Wie die Resultate der sehr sorgfältigen meteoro-

---

[1]) Cap. Desmoulins: „Renseignements hydrographiques et statistiques sur la côte de la Syrie". 8°. 80 pages Paris, Dépôt de la marine, 1863.

[2]) Hann: „Beiträge zur Kenntniss der Vertheilung des Luftdruckes auf der Erdoberfläche". Meteorologische Zeitschrift, März 1886, p. 112, Separatabdruck.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen am Lee Observatory des American College in Beirût.

Vom Januar 1876 bis December 1885.

λ = 35° 29′ E von Greenwich. φ = 33° 54′ N. B. Höhe des Barometers = 33·7 *m*

	Luftdruck in Mm. 10 Jahre Mittel	Lufttemperatur (Celsius)								
		10 Jahre			Mittl. Tägl.		Tägl. Schwankung	Mittlere Monatsextreme		Differenz
		9h a	3h p	9h p	Maxim.	Minim.				
December	762·8	16·5	18·2	15·4	19·6	11·7	7·9	24·1	6·7	17·4
Januar . .	763·5	13·7	15·6	12·5	17·1	8·9	8·2	21·7	4·4	17·3
Februar .	762·1	14·0	15·8	12·6	17·3	8·8	8·5	22·3	5·4	16·9
März . . .	760·8	16·8	18·1	14·8	19·5	10·7	8·8	28·4	5·8	22·6
April . . .	759·5	19·8	21·1	17·3	23·1	13·4	9·7	31·0	8·7	22·3
Mai	759·2	23·2	24·5	20·2	25·9	16·1	9·8	33·7	12·2	21·5
Juni . . .	757·9	26·9	28·1	23·3	29·3	19·3	10·0	33·1	15·8	17·3
Juli	755·6	29·2	30·7	25·5	31·9	21·1	10·8	33·9	19·2	14·7
August . .	756·0	29·6	31·0	26·0	32·4	21·7	10·7	34·8	19·6	15·2
September	758·5	28·1	29·4	25·5	30·8	21·5	9·3	34·1	18·0	16·1
October .	761·0	25·2	26·5	23·0	27·7	18·6	9·1	33·6	14·8	18·8
November	761·9	20·1	21·9	18·7	23·4	14·8	8·6	27·9	11·1	16·8
Jahr . . .	759·9	21·6	23·4	19·6	24·8	15·5	9·3	36·8[1]	3·9[2]	32·9

[1] 38·8 Mai 1876. [2] 1·7 Januar 1884.

	Relative Feuchtigkeit			Bewölkung Mittel	Regenmenge in Mm.	Zahl der Tage mit		
	9h a	3h p	9h p			Niederschlag	Hagel	Gewitter
December	68	66	73	4·7	174	12·7	1·4	3·2
Januar . .	68	65	72	5·6	181	14·8	0·8	2·5
Februar . .	69	67	74	5·6	178	15·2	1·7	2·1
März . . .	69	66	74	4·7	93	9·4	1·2	1·4
April . . .	70	66	77	4·3	66	6·9	0·8	1·5
Mai	69	65	78	3·0	15	2·7	0·0	0·8
Juni	66	61	78	1·3	9	0·7	0·1	0·1
Juli	64	59	77	1·6	1	0·3	0·0	0·0
August . .	63	57	74	1·7	1	0·6	0·0	0·0
September	63	58	73	2·0	12	2·0	0·0	0·8
October . .	63	60	71	2·9	49	5·3	0·0	2·9
November	67	64	72	4·4	140	9·9	0·2	3·1
Jahr	67	63	74	3·5	919	80·5	6·2	18·4

Häufigkeit der herrschenden Winde.

(Zahl der Beobachtungen dreimal täglich.)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
December	6	10	5	27	10	20	8	5	2
Januar . .	9	8	6	29	8	20	6	6	1
Februar. .	6	8	6	24	8	20	7	5	2
März . . .	12	14	5	10	7	26	9	6	3
April . . .	11	12	4	4	5	32	10	7	2
Mai	13	12	2	3	4	31	12	11	3
Juni	10	4	0	1	2	43	18	8	5
Juli	4	1	0	0	2	53	24	5	4
August . .	8	4	0	0	2	40	22	9	7
September	15	8	1	1	5	29	18	10	4
October . .	16	20	3	7	5	23	8	7	5
November	9	13	4	20	7	21	8	5	3
Jahr. . . .	119	114	36	126	65	358	150	84	41

Temperaturmittel von Beirût.

(9^h 9^h Maximum, Minimum.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1876	12·4	13·8	17·1	19·8	23·5	25·5	27·4	26·6	26·8	24·8	18·3	17·0	21·1
1877	13·8	13·6	15·9	18·7	21·7	24·6	27·5	28·0	26·7	24·9	18·1	14·6	20·7
1878	12·2	10·8	14·1	17·9	20·8	24·8	28·1	28·1	26·7	23·4	20·9	16·4	20·4
1879	14·1	15·5	15·1	19·7	21·1	25·1	27·4	27·0	26·0	22·4	19·0	15·5	20·6
1880	10·8	13·5	13·7	17·9	21·5	25·5	27·4	28·4	26·0	24·3	21·2	14·8	20·4
1881	15·9	13·9	15·7	19·2	21·4	24·3	27·0	28·6	27·1	23·6	18·8	15·2	20·9
1882	12·6	11·1	16·1	17·5	20·1	23·3	26·6	27·0	26·4	22·6	19·4	16·1	19·9
1883	13·5	12·9	15·8	17·5	20·3	24·6	26·4	27·3	26·4	23·9	18·7	15·0	20·2
1884	11·9	12·0	14·6	18·0	20·4	24·3	25·5	26·6	24·3	22·6	17·8	16·7	19·6
1885	12·9	14·3	15·8	17·6	22·5	24·3	26·6	26·9	26·5	23·6	19·3	16·0	20·5
Mittel	13·0	13·1	15·4	18·4	21·3	24·6	27·0	27·5	26·3	23·6	19·2	15·7	20·4

Regenfall zu Beirût in Millimetern.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1876	38	99	46	111	7	1	3	0	0	63	274	111	753
1877	164	400	130	65	3	0	0	5·8	6	100	161	272	1307
1878	279	128	103	41	15	69	0	0	21	17	0	119	792
1879	79	60	170	14	20	0	0	0	3	86	116	340	888
1880	238	103	91	54	12	0	10	0	26	13	27	246	820
1881	34	248	136	76	0	3	0	0	19	35	141	146	838
1882	125	248	36	159	65	2	0	0	0	73	79	162	949
1883	323	230	84	10	9	0	0	7	0	54	389	164	1270
1884	270	158	93	42	14	0	0	1	26	49	111	6	770
1885	264	104	42	87	1	10	0	0	18	2	100	176	804

logischen Aufzeichnungen von A. Pirona ergeben, die Hann[1]) in übersichtlicher Zusammenstellung zur Mittheilung brachte, dauert in Alexandrien die regenlose Zeit von Mitte April bis Mitte October, also beiläufig sechs Monate, in Jerusalem vom Mai bis Ende October, also ungefähr fünf Monate, in Beirût dagegen nur von Anfang Juni bis Ende September d. i. beiläufig vier Monate. Allerdings dürften die localen Verhältnisse hierin eine nicht unwesentliche Rolle spielen und namentlich die Nähe des Libanon eine Zunahme der Regenperiode mit sich bringen. Dafür spricht auch die bedeutende absolute Niederschlagsmenge deren sich Beirût erfreut — 919 *mm* im Jahresmittel, während die jährlichen Regensummen in Alexandrien nur 225 *mm* in Jerusalem 558 *mm* betragen. Juli und August sind die eigentlichen regenlosen Monate des Jahres. Der niederschlagreichste Monat ist dagegen der Jänner (in Alexandrien der December, in Jerusalem der Februar). Die Regengüsse sind oft von grosser Heftigkeit, wie nachstehende Uebersicht der grössten absoluten Regenmengen eines Tages innerhalb der zehnjährigen Beobachtungsperiode von 1876—1885 zeigen mag.

---

[1]) Hann, Zeitschrift der Gesellschaft für Meteorologie, XIX, 1884, p. 34.

	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885
Niederschlagsmenge in Mm. .	63·2	87·4	60·2	109	44	58	66	95	90	61
	15. Nov.	4. Febr.	12. Juni	20. Dec.	12. Jan.	4. Febr.	26. Dec.	3. Nov.	21. Jan.	10. Jan.

Die Häufigkeit der Gewitter ist in Beirût beträchtlich grösser als in Alexandrien. 18·4 Tage sind hier durchschnittlich im Jahre durch Gewittergüsse bemerkenswerth, dagegen nur 10·2 Tage in Alexandrien. Die Monate der stärksten Gewitterregen sind October, November und December. Auch Hagelschläge gehören in Phönicien nicht zu den Seltenheiten, insbesondere in den Wintermonaten. Durchschnittlich fällt Hagel in Beirût an 6·2 Tagen im Jahre, hingegen nur an 1·9 Tagen in Alexandrien. Von dem Unterschiede der geographischen Breite abgesehen, dürfte möglicher Weise auch die Nähe eines hohen, der Küste parallel verlaufenden Gebirges in dieser Beziehung von Einfluss sein. Leider fehlen in der instructiven Abhandlung von Fritz[1]) über die geographische Verbreitung des Hagels Daten über derartige Beobachtungen im Gebiete des östlichen Mittelmeerbeckens, die als Basis für weitere Vergleiche dienen könnten.

Mit dem jährlichen Gange und der Vertheilung der Niederschläge geht parallel der Gang der mittleren Bewölkung. Obwohl Phönicien noch zu jenem Theile des Subtropengebietes gehört, der sich eines seiner Reinheit wegen sprichwörtlich gewordenen Himmels erfreut, so ist doch die Bewölkung desselben im Mittel bereits viel beträchtlicher als in den südlicher gelegenen Regionen der Mittelmeerländer. Das Jahresmittel der Bewölkung beträgt in Beirût schon 35 %; davon entfallen 56 % auf die Regenmonate Januar und Februar, 13 % auf den Juni, wo die Heiterkeit des Firmaments die geringste Trübung erfährt. Dagegen hat beispielsweise Kairo ein Jahresmittel der Bewölkung von nur 19 %; davon entfallen auf Januar und Februar 30 %, auf den Juni 8 %. Alexandrien hat ein Jahresmittel der Bewölkung von 24 %, davon im December 40 %, im Juni 10 %;

---

[1]) Fritz: „Die geographische Verbreitung des Hagels“. Petermann's Geogr. Mitth., 1876, p. 362—373.

Athen endlich ein solches von 17 %, davon im November 27 %, Juli bis September hingegen blos 10 %.[1])

Wie die Steigerung des Regenfalles, so ist auch die Zunahme der Bewölkung an dem phönicischen Litorale in erster Linie wahrscheinlich durch die localen Verhältnisse, d. h. die Nachbarschaft des Libanon bedingt.

Der Gang der relativen Feuchtigkeit bietet in Beirût nichts besonders Bemerkenswerthes. Er stellt im Allgemeinen eine ziemlich regelmässige Curve dar, deren positiver Scheitelpunkt in den April und Mai, deren negativer Scheitelpunkt dagegen auf die Herbstmonate fällt. Die jährliche Schwankung der relativen Feuchtigkeit ist eine sehr geringe. Sie beträgt im Mittel der zehnjährigen Beobachtungen am Lee Observatory nur 6 %.

Was die Temperaturverhältnisse von Beirût anbelangt, so ist das Klima von einem unverkennbar litoralen Gepräge und darf gegenüber jenem des Binnenlandes als ein sehr gleichmässiges bezeichnet werden. Immerhin ist die Differenz der Temperaturmittel aus den extremen Monaten mit 14·5° bereits etwas grösser als in Alexandrien, wo dieselbe nur 11·5° beträgt. Auch für diese Erscheinung dürfte die wesentlichste Ursache in der Nähe des Libanon zu suchen sein, dessen Gebirgswall im Sommer temperaturerhöhend, im Winter temperaturerniedrigend auf den Küstensaum von Phönicien zu wirken scheint.

Was den jährlichen Gang der Wärme betrifft, so tritt die für das ganze östliche Mittelmeerbecken bezeichnende Erscheinung, dass der Herbst viel wärmer ist als der Frühling und die Temperaturmaxima des Jahres nicht selten in den ersteren fallen, auch in dem Temperaturgange zu Beirût in sehr deutlicher Weise hervor. Die mittlere Temperatur des September ist hier um 1·7° höher als jene des Juni, die mittlere Temperatur des October nur um 1° niedriger als die des Juni und um 2·3° höher als jene des Mai, und selbst der November

---

[1]) Vergl. hierüber vor Allem HANN: „Handbuch der Klimatologie". Stuttgart, 1883, p. 413.

ist noch um 0·8° wärmer als der April. Die kältesten Monate sind Januar und Februar, deren Temperaturmittel nur um 0·1° differiren, gerade so wie in Alexandrien. Der wärmste Monat ist der August, dessen mittlere Temperatur jene des Juli um 0·5°, jene des September um 1·2° übertrifft.

Die absoluten Maxima des Jahres fielen während der zehnjährigen Beobachtungsperiode von 1876—1885 dreimal in den Mai, einmal in den Juni, viermal in den August und zweimal in den October. Die absoluten Temperaturmaxima im Jahresmittel fallen in den August; doch steht der September hinter demselben nur um 0·7°, der Juli dagegen um 0·9° zurück.

Eine klimatische Eigenthümlichkeit, die Beirût mit den meisten Küstenländern der mediterranen Region theilt, ist die Milde des Winters, die nach HANN in der hohen Temperatur des Mittelmeeres selbst ihre Erklärung findet. Die absoluten Minima des Jahres fallen in die Monate Januar und Februar, ausnahmsweise selbst noch in den März. Die absoluten Temperaturminima im Jahresmittel liegen dagegen im Februar.

Zur Beurtheilung der Grösse der mittleren Jahresextreme im Vergleich mit einigen anderen Punkten des östlichen Mittelmeerbeckens mögen die nachfolgenden Ziffern dienen:

	Beirût	Jerusalem	Alexandrien	Kairo
Mittleres Maximum	36·8	38·5	36·8	40·3
Mittleres Minimum	3·9	0·8	6·7	3·7
Differenz	32·9	37·7	30·1	36·6

Die höchste beobachtete Temperatur während der zehnjährigen Beobachtungsperiode 1876—1885 betrug 38·8° (Mai 1876), die tiefste 1·7° (Jänner 1884). Dagegen betrug in Alexandrien innerhalb der Beobachtungsperiode von 1872—1884 das absolute Temperaturmaximum 44·9° (Juni 1881), das absolute Temperaturminimum 4·3° (Februar 1882), in Jerusalem [1]) das absolute Temperaturmaximum 41·3° (August 1877), das absolute Temperaturminimum — 3·9° (Jänner 1884).

[1]) Die klimatischen Elemente von Jerusalem sind den Mittheilungen von HANN (Zeitschr. der Gesellsch. für Meteorologie, XIX, 1884, p. 31) entnommen.

Die absoluten Temperaturmaxima und Temperaturminima waren zu Beirût innerhalb der Beobachtungsreihe von 1876—1885 die nachfolgenden:

1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885
Absolute Maxima:									
38·8	38·3	37·3	37·8	37·5	37 3	34·4	38·2	35·3	33·4
Mai	Oct.	Aug.	Mai	Mai	Aug.	Aug.	Oct.	Juni	Aug.
Absolute Minima:									
4·7	5·0	2·1	2·7	2·1	6·5	3·2	4·4	1·7	6·0
Jan.	Febr.	Febr.	Jan.	März	Jan.	Febr.	März	Jan.	Jan.
		2·2		3·9					
		Jan.		Jan.					

Schneefall ist bisher in Beirût selbst nicht beobachtet worden.[1]) Während in Jerusalem grosse Schneefälle selbst noch in der Osterwoche sich ereignet haben, in Palmyra der Schnee oft Tage lang liegen bleibt und im Ost-Jordanlande selbst ganze Karawanen schon im Schnee zu Grunde gegangen sind, bleibt Beirût in Folge seiner maritimen Lage von Schneefällen verschont und bilden die Höhenrücken von Arâja und Bêt Mêri die untere Grenze der letzteren.

Der Gang des Luftdruckes zu Beirût ist fast genau parallel demjenigen zu Alexandrien, wie aus der nachstehenden Tabelle ersehen werden kann:[2])

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Beirût:											
762·8	763·5	762·1	760·8	759·5	759·2	757·9	755·6	756·0	758·5	761·0	761·9
Alexandrien:											
763·4	764·2	762·9	761·6	760·3	760·2	759·3	757 3	757·6	759·8	761·9	762·5

[1]) Die Angabe in dem Jahrbuche der k. k. Centralanstalt für Meteorologie etc., 1882, p. 275, über einen Schneefall in Beirût im Januar 1882 beruht auf einem Irrthum. In dem Originalberichte des Beobachters findet sich nur die Bemerkung: „Snow on the near ridges of Lebanon“, womit blos die Höhenrücken von Arâja und Bêt Mêri gemeint sein können.

[2]) Dieselbe ist der oben citirten Abhandlung von Hann: „Beiträge zur Kenntniss der Vertheilung des Luftdruckes auf der Erdoberfläche“ entnommen.

In Alexandrien wie in Beirût sind die Monate des niedrigsten Luftdruckes Juli und August, jene des höchsten Luftdruckes December und Januar.

In Bezug auf die Vertheilung der Winde stellt sich in dem Küstengebiete von Phönicien ein bemerkenswerther Unterschied gegenüber Unter-Aegypten ein. Während in Alexandrien namentlich im Sommer kräftige Nord- und Nordnordwestwinde wehen, ist in Beirût SW. und W. die vorherrschende Windrichtung. Auch im Sommer dauert der Einfluss derselben in ungeschwächtem Maasse an, im Gegensatze zu dem Binnenlande, wo innerhalb dieser Jahreszeit bis in den Herbst hinein Südostwinde aus dem arabischen Wüstengebiete sich einstellen.

Im eigentlichen Libanon, ausserhalb des Küstensaumes von Phönicien, sind bisher nur wenige klimatische Beobachtungen und zwar ausschliesslich in den nahe bei Beirût gelegenen Sommerstationen des Gebirges aufgezeichnet worden. Der italienische Geologe Brocchi [1]) hat solche während seines Aufenthaltes in Bêteddîn vom October 1823 bis zum März 1824 angestellt. Von 1842 auf 1843 beobachtete Dr. van Dyck zehn Monate hindurch zu ʿAithâth (circa 550 *m*), Hurter durch zwei Monate in el-Abadîjeh (circa 450 *m*), de Forest während der Sommermonate zu ʿAbeih (701 *m* de Forest, 906 *m* Mansell), v. Wildenbruch endlich zu Bhamdûn (1321 Mansell, 1156 v. Wildenbruch) an der Chaussée nach Damascus. Die Ergebnisse dieser Aufzeichnungen, die sämmtlich nur einen sehr kurzen Zeitraum umfassten, hat Mahlmann [2]) in einer ausführlichen Abhandlung bearbeitet. In dem Quarterly Statement des Palestine Exploration Fund hat schliesslich Consul Eldridge [3]) eine Reihe von meteorologischen Beobachtungen zu ʿÂleih (823 *m* P. E. F.) aus den Sommermonaten des Jahres 1869 veröffentlicht. Ich habe diese letzteren nach einem Auszuge in dem III. Bande des Journal of the Scottish Meteorological Society (p. 25)

---

[1]) Brocchi: „Giornale etc.", bei Ritter: l. c., p. 119.

[2]) Mahlmann: „Bericht über die Witterungsbeobachtungen von Wildenbruch, Dr. v. Dyck, Dr. de Forest und Hurter". Pal. Monatsber., N. F. I, p. 236—248, cit. nach Ritter: l. c. p. 477.

[3]) Palestine Exploration Fund, Quart. Statement, I–III, 1869.

mit den correspondirenden Aufzeichnungen in Beirût in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt:

Ort der Beobachtung	Absolute Höhe	Beobachtungsmonat	Temperaturmittel	Absolute Extreme		Differenz
Beirût . . .	160′	Juli	26·9	30·0	21·1	8·9
	(49 *m*)	August	27·8	30·8	25·0	5·8
		September	26·3	30·6	21·7	8·9
'Âleih . . .	2700′	Juli	21·4	—	—	—
	(823 *m*)	August	23·1	30·0	19·2	10·8
		September	20·7	29·2	14·2	15·0

Die Abnahme der Temperatur mit der Höhe berechnet sich sonach für den Juli auf 0·71, für den August auf 0·61, für den September auf 0·68 Centigrad pro 100 Meter.

Die übrigen früher erwähnten Beobachtungen sind zu unvollständig, um mehr als einige Bemerkungen ganz allgemeiner Natur zuzulassen.

Während des Beobachtungsjahres 1843 fiel der erste Regen am 10. October. Die Regenzeit dürfte im Gebirge etwas früher eintreten als an der Küste und auch etwas länger in den Sommer hinein andauern. Ich selbst erlebte noch am 10., 11. und 12. Juni in Bscherreh und auf der Route über den Pass von Arḍ 'Aḳlûḳ nach Afḳa sehr anhaltende Regengüsse. Den 10. Juni regnete es von 9^{h} Morgens bis zum nächsten Tage ohne Unterbrechung. Die Heftigkeit der Regengüsse scheint hier noch bedeutender zu sein als in dem Gebiete des Litorale. Wenn man bedenkt, dass der Libanon den durch den reichlichsten Wasserdampfgehalt ausgezeichneten, vom Meere landeinwärts wehenden Luftströmungen gerade querüber in den Weg tritt, so wird man es begreiflich finden, dass die grössten Niederschlagsmengen auf der Westseite desselben condensirt werden. Dass jedoch keineswegs nur die allgemein vorherrschenden Luftströmungen gezwungen werden, an den Abhängen des Gebirges emporzusteigen und dabei

einen Theil ihres Feuchtigkeitsgehaltes zur Condensation zu bringen, sondern dass das letztere selbst local aufsteigende Luftbewegungen veranlasst, geht aus der schon von VOLNEY[1]) sehr richtig geschilderten Erscheinung hervor, dass vom Mai an die Gipfel des Libanon gegen 10 bis 11^h Vormittags selbst bei vollständiger Windstille sich regelmässig mit schweren Wolken zu bedecken pflegen, die erst am Abend wieder verschwinden, ein auch in den Alpen wohlbekanntes Phänomen, obwohl es in denselben durchaus nicht mit jener Regelmässigkeit wie in den Hochgebirgen von Syrien sich einstellt.

Der Unterschied der Niederschlagsverhältnisse zu beiden Seiten des Hauptkammes spiegelt sich, wie bereits mehrfach angedeutet wurde, schon in der Configuration des Bodenreliefs der letzteren wieder. Die Merkmale einer einseitigen Erosion, auf die KRÜMMEL[2]) in einem geistreichen Essai zuerst hinwies, finden sich im kleineren Maassstabe auch an den Flanken des Libanon. Die Regenseite desselben ist von tiefen Erosionsrinnen durchfurcht, von ihr aus vollzieht sich die allmälige Zerstückelung des Tafelhorstes in einzelne grössere Plateaustöcke, wie Dschebel Ṣannîn, Dschebel el-Muneitirah und Arz Libnân. Die wenigen tieferen Ausbuchtungen der Kammlinie aber, wie der Circus der Cedern oder das Quellgebiet des Nahr el-Kelb, kehren ihre concave Seite dem phönicischen Abfall zu, während die im Regenschatten gelegenen Abhänge des Kammes jeder Abweichung des letzteren von der Streichungsrichtung des Gebirges überhaupt entbehren.

Schnee fällt auf den Höhen des Libanon oft und in sehr bedeutenden Quantitäten. Auf der Chaussée von Beirût nach Damascus bleibt der Verkehr der Schneemassen wegen oft Tage lang unterbrochen. Die höchsten Gipfel des Arz Libnân bedecken sich selbst im Juni und September noch zuweilen mit Neuschnee. Die untere Grenze des Schneefalles bezeichnen die Höhenrücken von Arâja

[1]) VOLNEY: „Reise nach Syrien und Aegypten". Jena, 1788, II. Th., cit. nach RITTER: l. c. p. 479.

[2]) KRÜMMEL: „Ueber einseitige Erosion". Ausland, 1882, Nr. 2 und 3, p. 30 und 45.

(524 *m* v. WILDENBRUCH) und Bêt Mêri (662 *m* Mansell). An der Küste selbst sind Schneefälle bisher nicht beobachtet worden.

Die vorherrschenden Windrichtungen dürften wohl auch im Libanon gerade so wie an der phönicischen Küste westliche und südwestliche Luftströmungen sein. Indessen kann ich nicht umhin, als eine der Erwähnung werthe Thatsache anzuführen, dass ich auf meinen zahlreichen Bergfahrten im Libanon und Antilibanon niemals einen Gipfel oder Passübergang betrat, ohne heftigen West- oder Nordweststürmen ausgesetzt zu sein. Als ich am 9. Juni von der Höhe des Cedernpasses (2612 *m* Dr.) den Gipfel des Râs Ḍahar el-Ḳaḍîb besuchen wollte, eine Tour, die unter normalen Verhältnissen kaum die Schwierigkeiten der besuchteren Aussichtsberge in den nördlichen Kalkalpen bieten dürfte, tobte ein Nordweststurm mit so orcanartiger Vehemenz, dass ich bei dem ersten Versuche, den Grat zu betreten, beinahe von der Kante desselben herabgeschleudert worden wäre und mich schliesslich trotz des schönen Wetters zum Abstiege über den Pass nach Bscherreh entschliessen musste. Nur auf der Spitze des Grossen Hermon (2773 *m* Dr.) herrschte am 12. April ein starker Oststurm. Aber auch hier liess eine mächtige, weit nach Osten hinausragende Schneewächte auf ein Vorwiegen der von Westen wehenden Winde schliessen. [1])

Der klimatische Gegensatz zwischen der Ost- und Westseite des Libanon findet in den Vegetationsverhältnissen von Syrien sein getreues Abbild, indem in der litoralen Region des Landes unter dem fördernden Einflusse des Seeklimas die Flora der Mittelmeerländer herrscht, während in dem Depressionsgebiete von Cölesyrien, noch mehr aber im Antilibanon bereits die charakteristischen Typen jener Steppenvegetation sich einstellen, deren Reich von den Donaumündungen bis zu den Zuflüssen des Amur, von der mittleren Wolga bis an das Ufer des arabischen Meeres und die Randgebirge des Indus-Tieflandes sich erstreckt. Die Flora dieses Steppengebietes ist jedoch,

[1]) Vergl. „Bergfahrten im Libanon und Antilibanon". Mitth. des deutsch. und österr. Alpen-Vereins, 1885, p. 265.

wie GRIESEBACH [1]) in seinem für die geographische Verbreitung der Pflanzenformen auf der Erde grundlegenden Werke des Näheren ausführt, mit jener der Mittelmeerländer in der Weise verknüpft, dass keine scharfe Grenze zwischen denselben besteht, sondern meist ein allmäliger Uebergang der einen in die andere wahrgenommen werden kann. Nur dort, wo hohe Küstengebirge den regenbringenden Winden sich entgegenstellen und so den Contrast der klimatischen Verhältnisse zwischen Litorale und Binnenland verschärfen, ist die Mediterranflora von jener des Inneren scharf gesondert. So ist es der Fall in dem nördlichen Theile Mittel-Syriens, wo die Culminationspunkte des Libanon in die Hochgebirgsregion aufragen, oder in den Amanusketten Nord-Syriens, wo AUCHER-ELOY [2]) zwischen Antiochia und Aleppo den Uebergang von der mediterranen zur Steppenvegetation innerhalb eines nur wenige Meilen breiten Gürtels sich vollziehen sah.

Dagegen ist dieser Contrast viel weniger schroff ausgeprägt in den Landschaften zu beiden Seiten des südlichen Libanon, ja selbst noch auf der Ostseite des Grossen Hermon, da die feuchten Südwestwinde auf diesem Wege nur geringe Höhen zu übersteigen haben. Die Grenze der Mediterranflora gegen jene des Steppengebietes aber hängt eben in erster Linie von der Vertheilung der Niederschläge ab und so finden wir denn in dem südlichen Theile von Mittel-Syrien, wo die regenbringenden Luftströmungen des Winters noch ein beträchtliches Quantum an Wasserdampf zur Condensation bringen können, eine vollständige Uebergangslandschaft der Vegetationstypen der Mittelmeerländer und der Wüstenregion Nord-Arabiens.

Die eigentliche Mediterranflora, wie sie durch das Vorherrschen immergrüner Laubhölzer charakterisirt wird, beschränkt sich in ihrer ausgezeichnetsten Vertretung auf den schmalen Küstensaum von Phönicien. Das Litorale der Levante trägt in dem Mangel an Wiesen und Wäldern das unverkennbare Gepräge der Physiognomik des Subtropen-

---

[1]) GRIESEBACH: „Vegetation der Erde", 2. Aufl., 1884, I, p. 402.

[2]) AUCHER-ELOY: „Relations de voyage en Orient", in Griesebach's Jahresber. für 1843, p. 39.

gebietes der alten Welt. „Eine festgeschlossene Rasennarbe, grüne Wiesen fehlen dieser Region, sie ertragen die Trockenheit des Sommers nicht; kaum dass sich im Hochgebirge hie und da etwas unseren Wiesen Aehnliches findet.“ [1]) Fast ebenso schlimm steht es mit den Wäldern. Grössere geschlossene Bestände von solchen giebt es heute nur mehr an wenigen Stellen des Gebirges. Im grossen Ganzen überwiegen gegenwärtig jene Pflanzenformen, welche erst unter dem Einfluss des Menschen dieses Terrain erobert haben, das früher allerdings eine Domäne der Waldbäume gewesen zu sein scheint. So schmerzlich das Auge des Reisenden auch jene schönsten Zierden unserer europäischen Gartenlandschaften, Wiesen und Wälder an den Gestaden Phöniciens vermisst, so wird es doch andererseits in dem reicheren Farbenschmuck, der bunteren Blüthenpracht und in der grossen Mannigfaltigkeit der einzelnen Vegetationszonen, welche den verschiedenen Höhenstufen des Libanon eigenthümlich sind, eine gewisse Entschädigung finden. Die grössere Intensität des Colorits, das Zurücktreten aller Mitteltöne gegenüber den grelleren, leuchtenderen Farben, die wunderbare Durchsichtigkeit der Atmosphäre, die selbst den ausdruckslosen Contouren der Berghänge ein Relief zu geben vermag, verleiht auch der Vegetation dieses Landstriches einen unsagbaren Zauber, dessen Reiz noch gehoben wird durch die classischen Erinnerungen, deren Bilder die dichterische Phantasie in unsere Vorstellungen verwebt.

Die tiefste pflanzengeographische Zone ist durch das Auftreten einzelner tropischer Charakterformen gekennzeichnet. Sie ist auf den schmalen Küstensaum zwischen dem Meere und den ersten Vorhöhen des Libanon beschränkt. Drei echte Typen der Tropenregion finden sich hier vertreten: die Sykomore, die Dattelpalme und das Zuckerrohr. Die Sykomore *(Ficus sycomorus)*, als deren ursprüngliche Heimat Griesebach den Sudân betrachtet, war ehedem in der Umgebung von Beirût ein weit verbreiteter Baum, bis Abdallah Pascha den grössten Theil derselben fällen liess, um für seinen Herrn Mehemed ʿÂli das

[1]) Theobald Fischer: „Studien über das Klima der Mittelmeerländer“, p. 33.

Holz zu dessen zahllosen Dreschmaschinen in Aegypten zu liefern.[1]) Heute beschränkt sich, meinen Erfahrungen zufolge, das Vorkommen der Sykomore auf das Gebiet von Ṣûr und Ṣaida, wo ihre prächtigen Laubgewölbe stets die beliebtesten und schattigsten Ruheplätze während der heissen Zeit des Tages abgeben. Auch an der Chaussée nach Damascus trifft man hie und da noch einzelne von der Zerstörungswuth Abdallah Pascha's verschont gebliebene Exemplare, deren Verbreitung indessen nicht über die obere Grenze von 300 *m* hinausgeht.

Verbreiteter als die Sykomore ist die Dattelpalme *(Phoenix dactylifera)*, die jedoch in Phönicien ihre Früchte nicht mehr zur Reife bringt. Die obere Grenze dieses Baumes, der wie kein zweiter für die Landschaften des Orients charakteristisch erscheint, dürfte der Isohypse von 600 *m* folgen.

Der dritte Pflanzentypus Phöniciens, der als ein Repräsentant tropischer Gewächse gelten kann, ist das Zuckerrohr. Es wird zusammen mit dem Johannisbrotbaum (arab. *Charrûb*) und der Baumwollstaude bei Tripolis, Beirût und Ṣaida cultivirt. Von weiteren Nutzpflanzen des Litorale verdienen Reiss, Bananen, Orangen und Citronen Erwähnung. Die drei letzteren Culturgewächse werden namentlich zu Ṣaida in grösserem Umfange gezogen und bilden insbesondere die Orangen, die als die besten des Orients berühmt sind, einen wichtigen Exportartikel dieser Küstenstadt.

Ein unerlässliches Decorationsstück zur Vervollständigung des Vegetationsbildes ist ferner die indische Feigendistel *(Apuntia ficus indica)* — in Tunis *tachm hindi,* in Syrien *ṣubêir* genannt — deren acht bis zwölf Fuss hohe, dornige Hecken die Gärten und Hohlwege in der Nähe der Dörfer des Litorale mit einem undurchdringlichen Stachelpanzer umgeben. Die obere Verbreitungsgrenze dieser Pflanzenform liegt etwas höher als jene der Dattelpalme in ungefähr 800 *m* Meereshöhe. Ein getreuer Begleiter der Apuntien sind die Agaven, die namentlich an den sonnigen Felshängen der Küste ihre langen Blüthenschäfte aus einer breiten Rosette fleischiger, mit spitzen

---

[1]) Ritter: „Erdkunde von Asien“, VIII, II. Abth., p. 474.

Dornenzähnen besetzter Blätter erheben. Dass neben diesen für die schmale Küstenzone ausschliesslich bezeichnenden Gewächsen sämmtliche Obstbäume der nächst höheren pflanzengeographischen Region sowie der Maulbeerbaum in der Umgebung der grösseren Städte in üppigster Pracht gedeihen, bedarf keiner weiteren Begründung. Doch ist gerade der Küstenstreifen im engsten Sinne minder sorgfältig cultivirt als die Abhänge des Gebirges. Wohl liegen Tripolis, Zûḳ Mikâil und Ṣaida inmitten eines wahren Kranzes von Olivenhainen und Fruchtgärten, deren lebendige Hecken von Feigendisteln, Oleandersträuchen, Schlingrosen und Flieder die Luft mit aromatischen Düften durchhauchen, aber dazwischen breiten sich weite Strecken unbebauten Terrains aus, wo der Flugsand der Dünen und die Geschiebe der Bergwässer eine unbestrittene Herrschaft behaupten, oder endlich an den Ufern und in den flacheren Alluvialgebieten der grösseren Flüsse die ursprüngliche Vegetation, von dem Einfluss des Menschen unberührt, sich zu der eigenthümlichen Gesträuchformation der *Maquis* anordnet.

Die *Maquis*, wie Griesebach die Gesträuchformation der Mittelmeerländer mit einem gemeinsamen Namen bezeichnete, bestimmen an dem Unterlaufe des Nahr el-Kebîr, Nahr Dâmûr, Nahr ez-Zaherâni und Nahr el-Achbîjeh fast allein die Physiognomie der Landschaft. In der Küstenregion bestehen sie vorwiegend aus einem dichten Buschwerk immergrüner Laubhölzer der Lorbeer- und Myrthenformen. Statt der rasenbildenden Gräser herrschen Staudenformen, wie spanisches Rohr und Zwiebelgewächse vor, unter welchen zahllose Liliaceen, Tulpen, Hyacinthen, Narcissen, Crocus und Orchideen im Frühling eine Blumenpracht entfalten, wie sie die mitteleuropäische Flora in solcher Fülle und Mannigfaltigkeit nirgends aufzuweisen vermag. Epheu, Schlingrosen, Osterluzei *(Aristolochia)* und Passionsblumen *(Passiflora)* umranken das üppige Dickicht, durch dessen sperrende Wände selbst für den schmalen Reitpfad erst künstlich Bahn gebrochen werden muss. Wo fliessendes Wasser reichlich zu Gebote steht, da tritt zu den genannten Pflanzenformen noch der baumartige Oleanderstrauch hinzu, dessen blüthengeschmückte Kronen alsdann den schönsten Schmuck der Uferlandschaft bilden.

Ueber dieser tiefsten pflanzengeographischen Zone folgt ein breiter, fast genau dem Umfange der wussûṭ entsprechender Vegetationsgürtel, der in seiner Physiognomie beinahe ausschliesslich durch Pflanzenformen bestimmt wird, die erst unter dem Einflusse des Menschen dieses Terrain allmälig occupirt haben. Die charakteristischen Culturgewächse dieser Region sind der Maulbeerbaum, die Olive und der Feigenbaum. Ritter hat der Schilderung des Maulbeerbaumes in Syrien ein eigenes Capitel gewidmet und begnüge ich mich daher, an dieser Stelle nur kurz darauf hinzuweisen, dass kein zweites Gewächs für den ganzen Libanon eine ähnliche Bedeutung besitzt. Die Districte Aklîm et-tuffâḥ, el-Charnûb, el-Menâṣif, el-Metn, Kesrauân, el-Ṛarb, el-Kûrâ und ez-Zauîjeh sind die Hauptsitze der Seidenindustrie des Libanon, die mehr als die Hälfte der ganzen Bevölkerung ernährt.

Eine hochwichtige Culturpflanze des Libanon ist ferner der Oelbaum. So unschön auch die Figur ist, die derselbe in der Landschaft spielt, so gross ist seine culturhistorische Bedeutung im ganzen Gebiete des Mittelmeeres. Bei Tripolis und Schueifât im Districte el-Ṛarb bilden die Olivenplantagen wahre Wälder, wo hunderttausende der abenteuerlich aussehenden Bäume mit den kurzen, dicken, vielfach durchbrochenen Stämmen, den dünnen, knorrigen Aesten und den schmalen, in mattem Dufte schimmernden Zweigen neben einander stehen, ein Bild, dessen fahles Colorit lebhaft absticht von der grellen Färbung, welche den übrigen Pflanzenformen der Mediterranflora anhaftet. Neben der Olive und dem Maulbeerbaum spielen in dieser Region des Gebirges die edlen Fruchtbäume gleichfalls eine hervorragende Rolle. Der verbreitetste unter ihnen ist der Feigenbaum, der an Mauern und Hecken allenthalben als Spalier gezogen wird, ferner Nussbäume, Apricosen, Pfirsiche, Mandelbäume, Birn- und Apfelbäume, Granaten, Quitten und Pistazien.

Namentlich in den durch die Natur reich bewässerten Aufbruchszonen des Trigonien-Sandsteins der Cenomanstufe hat der Fleiss und die Rührigkeit der einheimischen Bevölkerung fast jedes Fleckchen cultivirbaren Bodens in einen Garten umgewandelt und reicht die Cultur der Maulbeerbäume und edlen Obstsorten im Districte von

Bscherreh bis zu einer oberen Höhengrenze von beinahe 1550 *m*. Hier sind namentlich die Umgebungen von Ḥaṣrûn (1493 *m* Dr.), Bscherreh (1520 *m* Dr.) und Ehden (1527 *m* Dr.) auf das Sorgfältigste angebaut. Schon Lord Lindsay,[1]) der im Jahre 1837 Ehden besuchte, hat eine lebendige Schilderung von der Ueppigkeit der hier herrschenden Vegetation gegeben. Er war nicht wenig überrascht, Alles so schön, so bebaut und so pittoresk zu finden, wohin immer er sich wenden mochte. Die Weinreben waren von Baum zu Baum gezogen, Feigenbäume und Apricosen gaben die süssesten Früchte, der gemeine Apfel gedieh hier wie in England, die Wallnussbäume, gross und majestätisch von Wuchs, verschönerten alle Thalschluchten, die lombardischen Pappeln und Trauerweiden waren fast die einzigen Bäume in diesem Paradiesgarten, die nicht mit Früchten beladen waren. Maulbeerbäume in ungeheurer Menge gaben den Bewohnern Hauptgeschäft, reichen Erwerb und Wohlstand.

Ausser den eigentlichen Culturbäumen bilden Weinstock und Tabak den Gegenstand einer sorgfältigen Pflege in vielen Theilen des Libanon. Der erstere wird namentlich innerhalb der Höhenzone von 1000—1500 *m* cultivirt, der letztere insbesondere in den Districten el-Kûrâ und el-Charnûb in vorzüglicher Qualität gewonnen. Diese Region der Culturgewächse umfasst die reichsten, gewerbfleissigsten und am dichtesten bevölkerten Bezirke des Libanon: Aklîm et-tuffâḫ mit dem Hauptorte Dschebâ'a, esch-Schûf el-Ḥaiṭi und esch-Schûf es-Suweidschâni mit den grossen Ortschaften el-Muchtâra, Mezra'at esch-Schûf und Dschezzîn; el-Charnûb, el-'Arkûb el-Taḫtâni und el-Menâṣif mit der Hauptstadt des Libanongebietes Dêr el-Ḳamr (circa 10.000 Einw.) und der Sommerresidenz des Gouverneurs Bêteddîn; el-Ṛarb el-'Âla und el-Ṛarb el-Taḫtâni mit den Ortschaften Schueifât, 'Abeih und Ba'abda; es-Sahil, el-'Alja, esch-Schemâlîjeh, el-Kât'a, esch-Schuwêijir und Biskinta mit dem Hauptorte Râs el-Metn; Kesrauân, el-Fetûḥ, el-Kûrâ, ez-Zauîjeh, Kanât und Bscherreh mit den eigentlichen Stammsitzen der Maroniten zu Bscherreh und Ehden.

---

[1]) Lord Lindsay: „Letters“, II, p. 218—221: vergl. Ritter: l. c. p. 653.

Weit geringere Bedeutung als Seidenzucht und Olivenernte besitzt im Libanon der Getreidebau. Weizen, Korn, Mais und Gerste werden blos im Belâd esch-Schekîf auch in den tieferen Regionen, sonst meist nur in einer Höhenzone gebaut, welche die Cultur des Maulbeer- und Oelbaumes nicht mehr gestattet. Die obere Grenze der Cerealien liegt in einzelnen der geschützteren Thäler des Gebirges erst bei 1900 *m*, so im Quellgebiete des Nahr el-Kadîschah, wo noch in unmittelbarer Nähe des Cedernhaines (2035 *m* Dr.) Gerstenfelder in günstigen Jahren eine Ernte erzielen.

Der treffliche Anbau der Terassenlandschaften des Libanon, die, wo immer es die Beschaffenheit des Bodens nur einigermaassen erlaubt, von Oliven-, Maulbeer- und Obstplantagen belebt werden, ist naturgemäss mit einem rapiden Zurücktreten der ursprünglichen Flora den oben aufgezählten Nutzgewächsen gegenüber verbunden. Diesem Schicksale sind leider in erster Linie die ehemals reichen Pinien- und Cypressenwälder verfallen. Zusammenhängende, ausgedehntere Forste giebt es gegenwärtig weder in dieser noch der nächst höheren Vegetationszone des Libanon. Unter den Nadelhölzern beschränkt sich die Vegetation des Gebirges nach den Mittheilungen von Kotschy auf das Vorkommen von *Pinus pinea* und *Pinus halepensis,* der immergrünen Cypresse, der Wachholdercypresse und der orientalischen Thujen. Die italienische Pinie (*Pinus pinea,* arab.: ṣnôbar), deren aufwärtsstrebende Aeste den charakteristischen Schirm von schlanken Blattnadeln bilden, der in keiner Studie eines Landschaftsmalers zu fehlen pflegt, ist bis auf einige kleine Bestände bei Mâr Eshâja, wo Kotschy den Baum mit *Pinus brutia* zusammen antraf, Arâja, Dêr Mischmuschi (1214 *m* Mansell) und el-Muchtâra fast gänzlich ausgerottet. Sie liebt den Sandsteinboden, während *Pinus halepensis* die Abhänge des Kalkgebirges vorzieht. Am Dschebel 'Aiṭo zwischen Ehden und Sibâ'il soll sich nach Roth [1]) noch ein ausgedehnter Wald von *Pinus brutia* finden. Erwähnung verdient bei dieser Gelegenheit endlich noch

---

[1]) Roth: „Reise von Ba'albek zu den Cedern des Libanon“, in v. Schubert's „Reise in das Morgenland“, III, p. 351—375, cit. nach Ritter: l. c. p. 657.

der Pinienhain von Beirût (*Pinus maritima* nach Russegger), den Fachr ed-dîn zum Schutze gegen die von Süden herandrängenden Dünen anpflanzen liess.

Grössere Verbreitung als die Pinie besitzt die Wachholdercypresse (*Cupressus horizontalis*, arab.: scherbî) namentlich im District el-Muneitirah und esch-Schûf. Hier bildet sie innerhalb der Höhengrenzen von 1200—1900 *m* streckenweise selbst dichtere Bestände, wie im hohen Tannurîn oder bei ʻAin Zehalteh im Districte el-ʻArkûb el-fôkâni, wo Rev. Tristram einen Hain von circa 10.000 Bäumen entdeckte, die er irrthümlicherweise als Libanoncedern beschrieb, eine Verwechslung, die erst von Oscar Fraas[1]) richtiggestellt wurde. Obwohl die Wachholdercypresse an einzelnen Punkten, wie z. B. am Unterlaufe des Nahr el-Kelb, bis zu 200 *m* Meereshöhe herabsteigt, ist doch die Höhenzone von 1300—1800 *m* das eigentliche Gebiet ihrer Verbreitung. Fraas befindet sich entschieden im Irrthum, wenn er 1200 *m* als ihre obere Grenze annehmen zu sollen glaubt. Ich selbst habe den Baum im hohen Tannurîn unterhalb des Ueberganges von Arḍ ʻAḳlûḳ noch in einer Höhe von 1900 *m* in zahlreichen Exemplaren gefunden und auch Th. Kotschy bestätigt das Vorkommen desselben in der ungefähr ebenso hoch gelegenen Waldregion des Wâdi Dschehennam bei Ehden und am Südabhange des Tum el-Mizrâb unweit der Cedern.

Die zweite im Libanon heimische Cypressenart, *Cupressus sempervirens*, bildet neben den orientalischen Thujen die wohlbekannte Staffage der syrischen Friedhöfe und Emirsburgen. Die schönsten unter ihnen sah ich zu Ehden und Bêteddîn, uralte, prächtige Pyramiden, deren Höhe und Umfang den berühmten Cypressen der Villa Hadrians bei Tivoli wenig nachgeben mochte.

Unter den Laubbäumen verdienen zunächst jene der tieferen Regionen bis zur Isohypse von 1500 *m* bemerkt zu werden. Es sind dies Platanen, Ahorn, Linden, *Arbutus andrachne* und zwei Eichenarten, *Quercus Aegilops* und *Quercus Libani*, eine der schönsten unter

---

[1]) Fraas: „Drei Monate am Libanon“, p. 90, Anm. 20.

den immergrünen Formen, „welche das Laub der Kastanie mit dem kräftigen Wuchs der Eichen des Nordens verbindet“.[1]) In der Umgebung von Beirût und el-Muchtâra findet sich nach Brocchi und Ritter[2]) als local beschränkte Form die unsere blaue *Syringa* vertretende *Melia azederach* vor. Die verschiedenen Pappelarten, die in den Thallandschaften des Antilibanon für die Physiognomie der Vegetation so bezeichnend werden, treten dagegen an der Westseite des Libanon den übrigen Repräsentanten der Laubbäume gegenüber fast gánz in den Hintergrund.

In den höheren Theilen des Libanon, dem Dschurd, ist das Buschwerk der Coccuseiche (*Quercus coccifera*, arab.: sindîjân), untermischt mit Terebinthen, Hagedorn, wilden Birn- und Mandelbäumen, die herrschende Vegetationsformation. Diese Eichenbüsche gehen auf der Ostseite gegen die Beḳâ'a fast bis zur Sohle des Grabens herab und bilden namentlich auf dem Dschebel 'Akkâr ausgedehnte Bestände, die zwar nicht durch die Höhe der einzelnen Bäume, die beinahe stets strauchartig bleiben, wohl aber durch die Dichte ihres Wuchses sich auszeichnen. Einen solchen Gürtel von Eichenbüschen durchkreuzt man beispielsweise auf der Route von Dêr el-aḥmar (1071 *m* Dr.) zum See von Jamûneh. Auf dieser Strecke besteht die Vegetation des Ḍahar el-Cherâib nach den Mittheilungen des durch seine Reisen in Abessynien bekannten Botanikers Dr. Roth neben der Coccuseiche noch aus vereinzelten Exemplaren von *Pinus brutia* und Tamarisken und einem dichten Gestrüpp von *Juniperus oxycedrus*, *Crataegus* und *Cistus*-Formen. Nach den Beobachtungen Kotschy's[3]) bilden zwischen Jamûneh und 'Ainêta wilde Mandelbäume, orientalischer Weissdorn, strauchartiges Geissblatt und braunbeeriger Wachholder das Unterholz, dagegen werden *Quercus Mellul*, *Quercus Look*, *Juniperus rufescens* und vereinzelte Exemplare von *Juniperus excelsa* noch baumartig. In

---

[1]) Griesebach: l. c., I, p. 280.

[2]) Ritter: l. c. p. 117.

[3]) Th. Kotschy: „Der Libanon und seine Alpenflora“. Verh. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, 1864, p. 744.

der Nähe von ʻAinêta selbst stand der Mais einen Fuss hoch und die Gerste begann eben gelb zu werden.

Mehr als dieser Gürtel von Eichenbüschen, dessen obere Grenze bei ʻAinêta (1719 *m* Dr.) in ungefähr 1800 *m* Meereshöhe liegt, entsprechen die Eichenbestände im Wâdi Brîsa bei el-Hörmül und auf dem nordwestlichen Abhange des Dschebel ʻAkkâr den Vorstellungen, welche wir in Europa an den Begriff eines Waldes zu knüpfen pflegen. Drake [1]) hat einen solchen Bestand von Eichen und Pinien auf dem Abstiege von dem Hochplateau des Arz Libnân nach Fenâidir passirt und mit den folgenden Worten beschrieben:

„Als wir durch das Wâdi ʻUjûn ed-diâb (d. i. das Thal der Wolfsquellen) hinabstiegen, betraten wir plötzlich einen dichten Wald, bestehend aus Schûʻḥ-Bäumen *(Pinus halepensis?)*, einer Pinienart, deren Stamm sich gewöhnlich nahe dem Boden in zwei bis drei Theile spaltet und eine Höhe von 60 Fuss erreicht, während ihre Zweige ebenfalls schon sehr nahe dem Boden beginnen, aus schottischen Föhren, einigen wenigen zerzausten und verwitterten Cedern, der gewöhnlichen Steineiche und einer zweiten Eichenart mit essbaren Früchten, die jedoch bis zum Beginn der Regenzeit bitter bleiben, aus wilden Ṣnôbar-Bäumen, einer Pinienart, deren Zapfen ungeniessbar sind, während jene der echten Ṣnôbar *(Pinus pinea)* ein wichtiges Nahrungsmittel der Bergbewohner bilden, aus wilden Pflaumen, Wachholderstauden und Weidenbäumen, umschlungen von *Clematis*, Epheu und manchen anderen Schlingpflanzen, welche an die Vegetationsformen des nördlichen Europa erinnerten. Die ganze Scenerie war so entzückend, dass selbst einer meiner Begleiter, ein ziemlich beschränkter Türke, dessen Inbegriff irdischen Glückes darin gipfelte, in einem der Kaffeehäuser zu Damascus auf Kosten seiner Freunde ein Narghîléh rauchen zu können, ganz in Ekstase gerieth und versicherte, seit seiner Abreise von Diarbekr nichts von ähnlicher Lieblichkeit gesehen zu haben.“

Noch ausgedehnter war jener Wald, den Kotschy im Wâdi Dschehennam am Nordabhange des Tum el-Ḳülleh kennen lernte.

---

[1]) „Unexplored Syria“, II, p. 145.

Die Berglehne war hier in ihrem unteren Theile ganz mit Eichen und zwar mit erwachsenen *Quercus Cerris* überkleidet. Hierauf betrat man einen lichten Bestand von Cedern und *Abies excelsa*. Erst in einer Höhe von 2000 *m* wurden die letzteren seltener, aber noch immer traten lichte Forste von *Quercus Pseudo-Tozza, Quercus subalpina*, alten Bäumen von *Astrya carpinifolia* und *Quercus Cerris* auf. Die nördliche Baumgrenze wurde endlich bei 2200 *m* erreicht. Sie liegt um 200 *m* höher als der heilige Hain der Cedern und wird von *Quercus subalpina* und *Juniperus excelsa* gebildet.

Derartige unseren Wäldern vergleichbare Vegetationsformationen treten indessen immer nur vereinzelt auf und beschränken sich im Gebiete des Libanon selbst hauptsächlich auf den nördlichsten Theil desselben. In diesem Abschnitte des Gebirges drängen sich gegenwärtig auch die letzten Repräsentanten des ehrwürdigsten unter den Bäumen des Libanon, der Ceder (arab. arz), in einem einzigen kleinen Hain im Quellbezirke des Nahr el-Ḳadîschah zusammen. Während die Ceder des Libanon, den Angaben der heiligen Schrift nach zu schliessen, einst im ganzen Gebirge weit verbreitet war, erscheint sie heute auf den Aussterbeetat gesetzt und fristet nur noch in dem obersten Circus des Ḳadîschahthales, durch etwa 350 Exemplare vertreten, ein kümmerliches Dasein.[1]) Wie eine winzige grüne Oase zeichnet sich dieser Hain inmitten der ungeheuren Schutt- und Trümmermassen ab, welche die ringsum stehenden Randgipfel des Plateaus, Tum el-Ḳandîl, Tum el-Ḳülleh, Tum el-Mizrâb (3047 *m* Mansell), Râs Ḍahar el-Ḳaḍîb und Dschebel Ḥaṣwâni auf den flachen Boden des weiten Gebirgskessels herniedersenden. Obwohl der Hain seit dem letzten Besuche von Fraas im Frühjahr 1875 im Auftrage Rustem Pascha's, des ehemaligen Gouverneurs des Dschebel Libnân, mit einer Mauer umgeben und das Weiden des Viehs innerhalb der Einfriedungen strenge untersagt wurde, hat sich doch innerhalb der letzten zehn Jahre kein junger Nachwuchs

---

[1]) Vereinzelte Exemplare von Libanoncedern scheinen nach Drake und Kotschy allerdings auch noch an einigen anderen Stellen des Arz Libnân vorzukommen. In geschlossenen Gruppen aber tritt der Baum hier wohl nirgends mehr auf.

gebildet. Die absolute Höhe dieses Cedernhaines wurde von Hooker zu 1881 *m*, von Russegger zu 1950 *m*, von Scott zu 1924 *m*, von Mansell zu 2042 *m*, von v. Wildenbruch zu 1797 *m*, von v. Schubert zu 1909 *m*, von Burton zu 2246 *m*, von mir endlich zu 2035 *m* bestimmt.

Höher noch als die Cedern steigen *Juniperus excelsa,* verkrüppelte Baumwachholder, *Tragacanthus*-Sträucher und die hingestreckte Kirsche. Auf den Abhängen des Cedernpasses übernimmt *Berberis cretica* die Rolle unseres *Pinus pumilio.* In der Höhenzone von etwa 2400 *m* hören auch die baumartigen Wachholderbüsche auf und treten wir in die Region einer hier nach den Mittheilungen von Kotschy echten Alpenflora. Zahlreiche Polster von niedrigen Alpenpflanzen überkleiden selbst noch die rauhen Steinflächen auf dem Hochplateau des Arz Libnân und ernähren viele Tausende von Schafen und Ziegen, die im Sommer zur Weide auf das Gebirge getrieben werden. In den obersten Regionen des Libanon endlich führen zwerghafte *Juniperus*-Büsche und Traganthsträucher einen beständigen Kampf mit den in stetigem Anwachsen begriffenen Verwitterungsproducten des Hippuritenkalkes, deren Alles umhüllende Schuttdecke zuletzt unweit der Grenze des ewigen Schnees selbst der spärlichen Vegetation der Hochalpen ein Ende bereitet.

---

e. Schneelinie und Glacialbildungen.

Es ist bis in die Gegenwart eine strittige Frage geblieben, ob einzelne der höchsten Partien des Libanon bereits innerhalb der klimatischen Schneelinie liegen oder noch unterhalb derselben zurückbleiben. Berghaus[1]) verlegte, den Angaben Wahlenberg's folgend, die Schneelinie im Libanon in eine Höhenzone von 9100 Pariser Fuss; Russegger[2]) bestimmte dieselbe zu 8800—9000 Wiener Fuss

---

1) Berghaus: „Höhentafeln von hundert Gebirgsgruppen aus allen Erdtheilen". Behm's Geogr. Jahrb., V, Gotha, 1874, p. 472—485.

2) Russegger: „Reisen etc.", I. Bd., I. Abth., p. 414 und 416.

und behauptete, dass der Dschebel Makmel bei Tripolis dieselbe mit seinen höchsten Spitzen erreiche; dagegen ist FRAAS[1]) der Ansicht, dass zwar in einzelnen Hochmulden der Schnee sich das ganze Jahr hindurch halte, von einer eigentlichen Schneegrenze jedoch gleichwohl keine Rede sein könne; DRAKE endlich spricht sich ebenfalls gegen eine Verlegung der Schneegrenze in eine Höhenzone aus, in welche die Gipfel des Arz Libnân noch emporragen.

Der Unterschied in diesen Angaben beruht wohl nicht allein in Beobachtungsdifferenzen, sondern in erster Linie wahrscheinlich in der verschiedenen Auffassung des Begriffes der Schneegrenze von Seite der verschiedenen Beobachter.

Theoretisch ist die Definition der Schneelinie bekanntlich in sehr einfacher Weise gegeben. HEIM[2]) bezeichnet sie als die untere Grenze der dauernden Schneebedeckung in den Gebirgen, SIMONY als jene Linie, über welcher die Summe der sommerlichen Wärme nicht ausreicht, den innerhalb eines Jahres gefallenen Schnee vollständig zum Schmelzen zu bringen. Sobald es sich jedoch in der Natur um die Bestimmung derselben handelt, ergeben sich nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten. Jedem Besucher der Hochgebirge ist die Erscheinung bekannt, dass Schneeanhäufungen in Mulden und an geschützten Stellen weit unterhalb eines Niveaus auftreten, in welchem die meisten nicht zu steilen Gehänge schneebedeckt bleiben, dass andererseits aber auch in noch grösseren Höhen gar nicht selten mehr oder minder ausgedehnte schneelose Stellen sich finden, welche ihrer Lage und ihrem sanften Aufbau nach vereist sein sollten. Ein in den Alpen vielerfahrener Forscher, JULIUS PAYER,[3]) geht sogar so weit, zu behaupten, eine wirkliche Schneegrenze existire weder in den Hochgebirgen Mittel-Europas, noch in den Polarländern. „Thatsächlich geht der Schnee“ — so lautet sein Urtheil — „in allen Thalanfängen wie auf

---

1) OSCAR FRAAS: „Drei Monate am Libanon“, p. 65 und Anm. 21.

2) HEIM: „Handbuch der Gletscherkunde“. Stuttgart, 1885, p. 9.

3) J. PAYER: „Die centralen Ortleralpen“. Ergänzungsheft 1881 zu Petermann's Geogr. Mitth., Gotha, 1872, p. 4.

jeder Berglehne im Sommer weg und erhält sich blos auf den höher gelegenen Gletschergebieten, woselbst die durch die Eismassen erzeugte tiefere Temperatur sein Verbleiben ermöglicht. Wir haben es daher im Gebirge blos mit einer Firnlinie zu thun, welcher wir auch in allen Büchern über die Alpen begegnen. Diese Linie ist aber nicht identisch mit der sogenannten Schneegrenze vieler geographischer Lehrbücher, nach welchen das Gebirge oberhalb einer gewissen, etwas variablen Höhencurve Sommer und Winter hindurch schneeüberlagert sein soll; eine solche Schneegrenze existirt nicht, die wirkliche Schneegrenze ist die Firnlinie des Gletschereises."

In so weitem Umfange gefasst ist Payer's Behauptung allerdings eine Uebertreibung, aber sie ist wohl geeignet, die hervorragenden Schwierigkeiten zu charakterisiren, welchen wir bei dem Versuche begegnen, zu einem aus der Theorie gewonnenen Begriff das in der Natur entsprechende Correlat aufzufinden. v. Sonklar [1]) glaubte die Höhe der Scheegrenze, „dieser Function eines äusserst complicirten Verhältnisses zwischen der Summe fester Niederschläge und der verzehrenden Kraft von Wärme und Verdunstung", durch Rechnung ermitteln zu können, ein Misgriff, der, wie vorauszusehen, ohne Resultat blieb. Innerhalb jenes breiten Gürtels, der in der Hochgebirgsregion von der Zone überwiegender Schneebedeckung mit weiten, mächtigen Firnreservoirs und der Grenze der Verbreitung perennirender Schneeflecken an geschützten Stellen umschlossen wird, schwanken seither die Angaben der verschiedenen Forscher in der mannigfaltigsten Weise, selbst wenn jeder einzelne derselben in seiner Auffassung des Begriffes der Schneegrenze durchaus consequent vorgeht.

Die daraus resultirende Ungleichwerthigkeit der diesbezüglichen Angaben ist um so beklagenswerther, als die genaue Ermittlung der Schneelinie durch die glacialgeologischen Forschungen von Penck und Partsch in der jüngsten Zeit ungeahnte Bedeutung gewonnen hat. Als eine grosse Verschiebung der Klimengürtel stellt sich nach Penck's [2])

---

[1]) v. Sonklar: „Die Gebirgsgruppe der hohen Tauern". Wien, 1866, p. 394 ff.

[2]) Penck: „Geographische Wirkungen der Eiszeit". Verh. des IV. deutsch. Geographentages in München, 1884, p. 81.

lichtvollen Ausführungen die Eiszeit dar. Das Maass dieser Verschiebung aber spiegelt sich in der Depression der glacialen Schneelinie gegenüber der heutigen wieder.

Die Schwierigkeit, die Höhe der Schneegrenze in der Natur genauer zu fixiren, besteht einerseits darin, dass dieselbe keineswegs in der Gestalt einer Linie, wie es die Theorie fordern würde, sich zu erkennen giebt, und dass dieselbe andererseits von einer so grossen Zahl verschiedener Factoren sich abhängig erweist, dass in einem und demselben Gebirge an benachbarten Punkten die Schneegrenze sehr differirende Werthe besitzen kann.

Im Hochgebirge concentrirt sich der Schnee zunächst auf die vor der directen Einwirkung der Insolation geschützten Mulden und Vertiefungen, sodann auf die weiten Firnreservoirs und erst in der höchsten Region sind auch die frei und isolirt aus den letzteren emporragenden Gipfel in ewigen Schnee gehüllt. Dass aber selbst in dieser Region viele Partien, die ihrer Gestalt und Lage nach mit Schnee bedeckt sein sollten, schneefrei bleiben, ist eine jedem Alpenwanderer wohlbekannte Erscheinung. Eine scharfe Linie, mit welcher die Schneebedeckung nach unten zu sich abgrenzt, existirt daher im Hochgebirge nicht, wohl aber kann man sich die höheren Theile desselben in einzelne Zonen zerlegt denken, in welchen das von Schnee bedeckte Areal in einer mehr oder minder raschen Progression nach oben zunimmt. Als die tiefste Zone wird man diejenige betrachten dürfen, in welcher zwar bereits eine grössere Zahl von Schneeflecken in Mulden und Vertiefungen sich findet, die Area des schneefreien Gebietes jedoch noch beträchtlich überwiegt. Eine mittlere Zone wird sich dort ergeben, wo das schneefreie (apere) und das von Schnee bedeckte Terrain einander beiläufig die Wage halten. In der dritten, am höchsten gelegenen Zone endlich überwiegt die Area des von Schnee bedeckten Landes.

Innerhalb dieses mehr oder minder breiten Streifens zwischen der Zone geringerer und der Zone überwiegender Schneebedeckung dürfte *in praxi* die Schneegrenze zu verlegen sein. Mit dem Begriff der Schneegrenze ist also nicht die Vorstellung einer Linie, sondern

vielmehr diejenige einer Zone zu verbinden, deren Breite nach unseren Erfahrungen in den europäischen Hochgebirgen zwischen 100—200 *m* im Mittel zu schwanken scheint.

Unterliegt schon die Bestimmung der Schneegrenze in der Natur an einem einzelnen Orte beträchtlichen Schwierigkeiten, so häufen sich dieselben noch mehr, sobald es sich darum handelt, für ein ganzes Gebirge oder selbst nur einen grösseren Theil eines solchen verlässliche Mittelwerthe zu erlangen. Abgesehen von den Unterschieden zwischen den Nord- und Südabhängen, der Wetterseite und der im Regenschatten gelegenen Flanke eines Kammes, erweist sich die Höhe der Schneegrenze noch von manchen anderen Bedingungen, der Form und Gestalt der Gipfel, der vorherrschenden Windrichtung und selbst den Strahlungsverhältnissen des Bodens so sehr abhängig, dass es schwer fällt, schon aus einer geringen Zahl von Beobachtungen wirklich brauchbare Mittelwerthe abzuleiten.[1])

Schon Pollini[2]) hat es versucht, die tiefsten in einer Gebirgsgruppe an geschützten Stellen noch vorkommenden grösseren Schneeansammlungen zur Bestimmung der Schneelinie in der Natur zu benützen. Der Werth von 2500 *m*, den er auf solche Weise für die Südalpen erhielt, trägt indessen den thatsächlichen Verhältnissen in keiner Weise Rechnung, da die Isohypse von 2500 *m* in den südlichen Alpen ein Gebiet durchschneidet, in welchem die aperen Partien den mit Schnee bedeckten gegenüber noch bei Weitem vorwiegen.

In neuester Zeit hat Partsch[3]) eine gewisse Abhängigkeit zwischen diesen tiefsten Schneeansammlungen und der eigentlichen Schneegrenze des Gebirges zu erkennen geglaubt, indem er meinte, „dass perennirende Schneeanhäufungen am Fusse steiler schneefreier Berghänge, welche die Schneegrenze nur 200—400 *m* überragen, bei einer

---

[1]) Vergl. F. Hoffmann: „Physikalische Geographie“. Berlin, 1837; ferner die einschlägigen Arbeiten von de Saussure, Ramond, Kasthofer und A. v. Humboldt.

[2]) Pollini: „Flora Veronensis, quam in prodromum florae Italiae septentrionalis exhibet Cyrus Pollinius“. Verona, 1822, cit. nach Ludwig v. Welden: „Monographie des Monte Rosa“. Hertha, I, 1825, p. 362.

[3]) Partsch: „Die Gletscher der Vorzeit“, p. 9.

der Sonnenwirkung nicht unerreichbaren Lage nur 100—200 *m*, nirgends 300 *m* tiefer liegen als die Schneegrenze in dem betreffenden Gebirgsabschnitt".

Für einzelne Abschnitte der Centralalpen mag dieser Satz als richtig gelten; schon in den Südalpen jedoch würde man entschieden in Verlegenheit kommen, wollte man aus dem Verlaufe der klimatischen Schneelinie hiernach einen Schluss auf das tiefste Vorkommen perennirender Schneefelder unter den obigen Bedingungen schliessen. Die erstere liegt hier nach Penck's „Höhenkarte der Schneelinie in Europa" in der Isohypse von 3000 *m*, nach meinen, an einer anderen Stelle dieses Abschnittes mitgetheilten Berechnungen etwas oberhalb der Isohypse von 2800 *m*. Perennirende grössere Schneeanhäufungen sollten somit in einer Höhe von 2500 *m* nicht mehr vorkommen. Gleichwohl finden sich solche z. B. in der Rosengartengruppe im oberen Valojetthal, Valbonthal, Antermojathal und Grasleitenthal in Höhen von 2500 *m*, und zwar an Stellen, die keineswegs gegen den Einfluss der Sonnenstrahlen geschützt sind. Ebenso tief gehen perennirende Schneelager im Contrinthal auf der Südseite der Marmolada herab. Im Sextenthal finden sie sich an den Abstürzen des Zwölferkofels und unter dem Paternkofel in Höhen, die 2500 *m* nicht übersteigen. In den carnischen und julischen Alpen trifft man grössere dauernde Schneeansammlungen schon in Höhen über 2450 *m*; ja der Monte Canin (2582 *m*) trägt sogar ein ziemlich ausgedehntes Firnfeld an seiner Nordseite in einer mittleren Höhe von 2450 *m*, das sein Vorkommen in so ungewöhnlich tiefer Lage freilich den localen Verhältnissen verdankt. Ein Versuch, etwa im Libanon aus dem Auftreten der ersteren grösseren perennirenden Schneelager die Höhe der klimatischen Schneegrenze zu ermitteln, würde zu der Angabe von 2900 *m* führen, einer Ziffer, die ganz entschieden zu niedrig gegriffen wäre.

Partsch selbst hat an einer anderen Stelle seiner lehrreichen Schrift (p. 174) einen Grundgedanken Simony's näher ausgeführt, das Vorkommen von selbstständigen kleinen Gletschern in einem Gebirge zur Fixirung der Schneelinie in demselben zu verwenden. Allerdings hatte Partsch hiebei nur die Ermittlung der eiszeitlichen Schneelinie

im Auge; es ist jedoch nicht einzusehen, warum eine Methode, die auf diesem Gebiete mit so vielem Erfolge in Anwendung gebracht wurde, nicht auch zur Bestimmung der heutigen Schneelinie sich in gleicher Weise eignen sollte.

Man vergegenwärtige sich vor Allem, dass die Schneegrenze der Theorie nur eine ideale Grösse ist, dass bei der Fixirung derselben in der Natur demzufolge jenes Moment das maassgebende sein muss, auf welches die physikalische Bedeutung der Schneelinie sich gründet. Dieses Moment kann aber kein anderes sein, als der Zusammenhang der Schneelinie mit der Existenz von Gletschern. Innerhalb des breiten Gürtels, der in der Hochgebirgsregion, wie früher erwähnt, von der Zone der grossen Firnreservoirs und der Grenze der Verbreitung perennirender Schneefelder umschlossen wird, besitzt mithin jene Linie die hervorragendste Wichtigkeit, welche das Niveau bezeichnet, in welchem das betreffende Gebirge noch selbstständige Gletscher zu erzeugen vermag. Es ist nicht zu leugnen, dass auch die Fixirung dieser Linie in der Natur auf manche Schwierigkeiten stösst, dass auch diese Methode der Bestimmung der Schneegrenze dem Gefühle, d. h. der Willkür des Beobachters einigen Spielraum gewährt. Indessen dürfte einerseits der Fehler einer Bestimmung im Sinne dieser Methode selten ein bedeutendes Ausmaass erreichen und muss man sich eben andererseits stets gegenwärtig halten, dass die Schneegrenze in der Natur ja thatsächlich keine Linie, sondern eine breite Zone darstellt, derart, dass eine ziffermässige Angabe stets nur einen genäherten Werth bezeichnet, um welchen die Schneegrenze in der Natur in einem Betrage von 50 Metern und selbst darüber aufwärts und abwärts schwankt. Es dürfte sonach jene Zone in dem zu untersuchenden Gebirge, in welchem selbstständige kleine Gletscher bei einer der Einwirkung der Insolation nicht unerreichbaren Lage sich bilden können, in diesem Falle ein praktisch verwendbares Maass für die Höhe der Schneegrenze geben. Die Schneelinie wird alsdann das Niveau charakterisiren, unterhalb dessen, die obige Bedingung vorausgesetzt, der Schnee nicht mehr in solcher Menge sich anhäufen kann, um zur Entstehung von Gletschern Veranlassung zu geben.

Ausnahmen werden auch hier nicht fehlen, aber der sorgfältige Beobachter wird um so weniger in die Lage kommen, sie als Grundlage für seine Schlussfolgerungen zu verwerthen, als sie meist von vorneherein schon als exceptionelle Erscheinungen charakterisirt sind. Er wird daher vor Allem abstrahiren müssen von jenen Gletschern, deren Existenz durch ihre Lage in schattigen, gegen die Besonnung geschützten Schluchten ermöglicht wird, wie das Blaueis an der Nordwestseite des Hochkalter oder der Schneelochgletscher in der Dachstein-Gruppe. Er wird aber auch aus den Elementen für seine Berechnung die regenerirten Gletscher ausschliessen müssen, wie den Schwarzwaldgletscher am Nordfusse des Wetterhorns oder den Supellabrä in Norwegen. Noch weniger Berücksichtigung darf endlich jenen embryonalen Gletschern zu Theil werden, die ihr Dasein in tiefen Kesseln aus den Lawinen und Schneestürzen des Winters und Frühjahres fristen. Die Firnlager der Karwendelkette und die Eiskapelle bei St. Bartholomä unter den Steilwänden des Watzmann sind Beispiele dieser Art.

Sieht man von diesen relativ seltenen Ausnahmsfällen ab, so erhält man nach der angegebenen Methode für die Höhe der Schneelinie meist ein Resultat, das für eine ziemlich ausgedehnte Strecke des Gebirges Geltung besitzt. Ein concretes Beispiel dürfte am besten geeignet sein, dies zu erläutern. In dem nachstehenden Abschnitte soll es dementsprechend versucht werden, für die südlichen Kalkalpen im Osten des Etschdurchbruches die Schneegrenze in dem oben erörterten Sinne zu ermitteln. Bei diesem Versuche gelangen wir zu den nachfolgenden Ergebnissen:

In dem Gebiete der sogenannten Dolomiten von Südtirol sind die Gebirgsstöcke der Pala-Gruppe, des Langkofel, der Marmolada und die meisten unter den höheren Ampezzaner Bergen Gletscher tragend. In der Pala-Gruppe finden sich drei Gletscher. Unter diesen legt sich der eine auf die Hochfläche der Fradusta (2970 *m*), der zweite nimmt seinen Anfang am Passo di Travignolo (3129 *m*) und geht bis 2800 *m* herab, der dritte ist eingesenkt zwischen Pala di San Martino (3244 *m*) und Cima di Rosetta (2810 *m*). Der Langkofelstock birgt einen kleinen Gletscher in der circa 2800 *m* hohen Scharte zwischen der Grohmannspitze (3174 *m*) und dem Punkt 3070 *m* im Verbindungsgrate

mit dem Langkofel. In der Rosengarten-Gruppe fehlen Gletscherbildungen. Nur ausgedehnte Schneeflächen, die das ganze Jahr hindurch andauern, finden sich hier, wie das Gartelfeld in 2707 *m*. Die 3366 *m* hohe Marmolada weist auf ihrer Nordseite bedeutende Eisbedeckung auf. Das Ende des Gletschers dürfte hier bei 2500 *m* liegen. Ein zweiter Gletscher nimmt am Passo Vernel (2930 *m*), der tiefen Depression zwischen dem Vernel (3200 *m*) und einem Seitengipfel der Marmolada (3089 *m*), seinen Anfang und endet ungefähr in der gleichen Höhe wie der vorige, so dass seine Firnlinie wohl nicht über 2800 *m* gelegen sein kann. Auf der Südseite der Gruppe gehen steile Firn- und Gletschermassen gegen das Contrinthal gleichfalls bis mindestens 2800 *m* herab. In den Ampezzaner Alpen sind fast alle höheren Spitzen, soweit es ihre Schroffheit zulässt, Gletscher tragend. Der Gletscher des Monte Cristallo beginnt an dem sicherlich unter 2900 *m* hohen Cristall-Pass zwischen Monte Cristallo (3231 *m*) und Piz Popena. Der höchste Punkt des Sorapis-Gletschers liegt noch erheblich tiefer als die auf der österreichischen Specialkarte mit der Côte 2998 *m* bezeichnete Spitze. Auch die Marmarole, die nur wenig über 3000 *m* aufragen dürften, steigen aus vergletscherten Karen auf, und der 3253 *m* hohe Antelao ist ungeachtet seiner ganz freistehenden Lage mindestens 300—400 *m* tief herab in einen Schneemantel gehüllt. Auf der Ostseite des Elferkofels (3075 *m*) und der Hochbrunner Schneide scheinen kleine Hängegletscher ebenfalls vorzukommen. Die Gletscher der Tofana, Croda rossa und des Pelmo liegen oberhalb der furchtbaren Steilwände derselben in der Nähe der flacheren Gipfelpartien. In den gesammten carnischen Alpen weist nur die Kellerwand (2813 *m*) einen Gletscher auf. Alle übrigen zahlreichen Spitzen und Hochflächen, die unter der Höhe von 2800 *m* zurückbleiben, sind unvergletschert. Als Ausnahmsfall muss das Firnfeld an der Nordseite des Monte Canin (2582 *m*) betrachtet werden, das seinen Bestand ausschliesslich der geschützten Lage zwischen hohen, schattigen Felswänden zu danken hat. Dagegen ist das nahe Gipfelplateau des beträchtlich höheren Bramkofel (Montaggio) (2752 *m*) in Folge seiner minder günstigen Exposition ohne Eisbedeckung geblieben. Auch in dem Centralstock der

julischen Alpen ist keine von denjenigen Spitzen, die unter 2800 *m* zurückbleiben, wie Mangart (2678 *m*), Jalouz (2655 *m*) und Suhi Plaz (2634 *m*) überfirnt. Der Triglav dagegen mit 2864 *m* trägt zwei grössere Schnee- und Firnanhäufungen, den Flitscher Schnee im Südwesten, den grünen Schnee im Norden und einen echten Gletscher im Nordosten auf der dem Uratathal zugekehrten Plateaustufe.

Wir sind am Ende unseres Verzeichnisses der Gletscherbildungen der südlichen Kalkalpen im Osten des Etschdurchbruches angelangt. Ziehen wir aus den Ergebnissen desselben eine Schlussfolgerung auf die Höhe der Schneegrenze in dem vorhin angedeuteten Sinne, so erhalten wir als Resultat die Angabe 2800 *m*. Mit Ausnahme des Firnfeldes am Canin, das als exceptionelles Vorkommen betrachtet werden muss, findet sich an Bergen unter 2800 *m* Meereshöhe in der That kein Gletscher mehr. Dagegen weisen unter normalen Verhältnissen alle über dieses Niveau hinausragenden Gebirgsstöcke eine grössere oder geringere Zahl von Gletschern auf.

Auf ganz analoge Weise gelangt man für die nördlichen Kalkalpen im Osten des Rheins zu der Ziffer 2600 *m* als dem Werth der Schneelinie unter der Voraussetzung normaler Verhältnisse. Von den aus Lawinenresten regenerirten Firnlagern der Eiskapelle und der Vomper Kette im Karwendel-Gebirge, ferner dem durch ganz aussergewöhnliche Umstände in seiner Entwickelung begünstigten Blaueis am Hochkalter (Ende im Sommer 1879 bei 1880 *m*) ist selbstverständlich abzusehen. Alle übrigen Gletscherbildungen der nördlichen Kalkalpen sind strenge an das Niveau von 2600 *m* gebunden. So treten Gletscher von sehr geringer Ausdehnung auf an der Parseyer Spitze (2992 *m*) in den Lechthaler Alpen, an der Rothewandspitze (2701 *m*), Wildgruppenspitze (2677 *m*) und Braunorglenspitze (2647 *m*) in den Vorarlberger Alpen, endlich an der Mädelegabel (2600 *m*) im Algäu, wo eigentlich wie am Firnfeld des Grossen Watzmann nur von Eisansammlungen die Rede sein kann.[1]) Im Wetterstein-Gebirge steigen

---

[1]) Waltenberger: „Die Rhätikonkette, Lechthaler und Vorarlberger Alpen". Ergänzungsheft Nr. 40 zu Petermann's Geogr. Mitth., p. 34.

drei Gletscher von dem Kamme der 2960 *m* hohen Zugspitze herab, der Plattachferner, der bei 2340 *m* endet, der Höllenthalferner und der kleine Schneeferner.[1]) In den Berchtesgadner Alpen tritt nur am Hochkalter (2629 *m*) unter dem Einflusse einer auffallend günstigen Lage der Blaueisgletscher auf.[2]) Der Watzmann 2714 *m* trägt an seiner Nordseite in 2300 *m* Meereshöhe nur ein unbedeutendes Firnfeld. Die Loferer und Leoganger Steinberge, das Steinerne Meer, der Hohe Göll und das Haagengebirge, die nur mit einzelnen schroffen Felszacken (Birnhorn 2630 *m*, Schönfeldspitze 2651 m und Selbhorn 2655 *m*) die Isohypse von 2600 *m* überragen, weisen keine Firnbedeckung auf. Dagegen ist die Uebergossene Alm mit dem 2938 *m* hohen Hochkönig auf ihrem flachen Nordabhang von einem prächtigen Gletscher überströmt, dessen Ende in 2400 *m* gelegen sein dürfte. Das Centrum der mächtigsten Vergletscherung in dem Gebiete der nördlichen Kalkalpen aber ist die Dachsteingruppe. Ausser drei grösseren Firnansammlungen, dem Schneelochgletscher in 2350 *m*, dem Windlegergletscher in 2450 *m* und dem Edelgriesgletscher in 2400—2500 *m* Meereshöhe, begegnen wir hier drei ausgedehnten echten Gletscherbildungen, dem Hallstädter-, Gosauer- und Schladmingergletscher, deren Beobachtung Simony[3]) dazu geführt hat, auch für das Dachsteingebirge die Schneelinie in das Niveau von 8300 Fuss, also beiläufig 2600 *m* zu verlegen. Weiter gegen Osten, wo kein Berg der Kalkalpen die Isohypse von 2600 *m* übersteigt, fehlen auch Gletscher und Hochfernermassen vollständig.

Es dürfte aus diesen wenigen Beispielen wohl zur Genüge hervorgehen, dass die Schneelinie, im Sinne der unteren Verbreitungsgrenze der Gletscher in einem Gebirge aufgefasst, keine blos theoretische Bedeutung besitzt, sondern auch praktisch verwerthbare Daten liefert. Es erscheint mir um so weniger bedenklich, dieser Auffassung der

---

[1]) Waltenberger: „Orographie des Wettersteingebirges". Augsburg, 1882, p. 43.

[2]) Er beginnt an der Blaueisscharte 2503 *m*. Sein unteres Ende lag 1854 bei 5735 Fuss, 1856 bei 5856 Fuss, 1879 bei 1880 *m*.

[3]) F. Simony: „Das Dachsteingebirge". Zeitschr. des deutsch. und österr. Alpen-Ver., XII. Bd., 1881, p. 217—240.

Schneelinie vor anderen den Vorzug zu geben, als dadurch auch eine Uebereinstimmung mit jener Methode erzielt würde, nach welcher die eiszeitliche Schneelinie ermittelt zu werden pflegt. Auch hier sind es die kleinen Gletscher, welche zu der Fixirung der zugehörigen Schneegrenze dienen. Auf derartige Indicien stützen sich die Berechnungen der glacialen Schneelinie im Salzkammergut durch Simony,[1]) in den deutschen Mittelgebirgen durch Partsch und in den Pyrenäen durch Penck.[2])

Es dürfte um so eher mit Recht in Erwägung zu ziehen sein, ob die Bestimmung der heutigen Schneegrenze in den Hochgebirgen nicht gleichfalls mit Vortheil auf ähnliche Erscheinungen sich basiren liesse, als bereits namhafte ältere Forscher diese Methode, wenn auch vielleicht keineswegs in so präcisirter Form, wie sie hier vorgetragen wurde, zur Anwendung gebracht haben. Ich habe die Literatur über diesen Gegenstand aus dem Anfange dieses Jahrhunderts nicht mit hinreichender Genauigkeit verfolgt, um einen oder den anderen jener Autoren mit Bestimmtheit als denjenigen bezeichnen zu können, der zum ersten Male dem Gedanken Ausdruck gab, die untere Verbreitungsgrenze der Gletscher zur Ermittlung der Schneelinie zu verwerthen. Einem Citate von Leopold v. Buch nach zu schliessen, möchte ich vermuthen, dass bereits Wahlenberg, dessen Arbeiten mir leider nicht zugänglich geworden sind, sich dieser Methode bei der Bestimmung der Schneegrenze in den lappländischen Alpen bedient habe. v. Buch [3]) selbst hat diesen Gedanken an mehreren Stellen seiner Abhandlung „Ueber die Grenzen des ewigen Schnees im Norden“ weiter ausgeführt. Seine Auffassung der Schneelinie selbst ist allerdings keineswegs ganz zutreffend, da er der Insolation keine Bedeutung an dem Verlaufe der letzteren zugestehen und demgemäss einen Höhenunterschied derselben an der Nord- und Südseite des Gebirges nicht gelten lassen will. Auch verlegt er die Schneelinie in ein etwas tieferes

---

[1]) F. Simony: Mitth. der geogr. Gesellsch. in Wien, XV, 1875, p. 328.

[2]) A. Penck: „Die Eiszeit in den Pyrenäen“. Mitth. des Ver. für Erdkunde zu Leipzig, 1883, p. 45 ff.

[3]) L. v. Buch: „Gesammelte Schriften“, II. Bd., p. 716 – 745.

Niveau als die untere Verbreitungsgrenze der Gletscher; allein indem er, von der Gestalt eines einzelnen Berges abstrahirend, die Frage aufwirft, ob derselbe bei einer andern, der Erzeugung von Gletschern günstigen Form solche thatsächlich aufweisen würde, und der jeweiligen Antwort entsprechend die Schneelinie construirt, so befolgt er eine der in den vorangehenden Abschnitten näher ausgeführten durchaus ähnliche Methode.

„Wäre Sule Tinds" — lautet eine der bezeichnendsten auf diesen Gegenstand bezüglichen Stellen — „statt auf den Umfang weniger Schritte beschränkt zu sein, eine Ebene von meilenlanger Erstreckung, man würde den Schnee an dieser Ebene nie wieder verschwinden sehen, und wahrscheinlich würden sich dann Gletscher an den schroffen Abhängen bilden. Dieser Gipfel steht also schon in die Schneeregion hinein."

Ich habe diese von meinem eigentlichen Thema einigermaassen abschweifende Erörterung dem letzteren vorausschicken zu müssen geglaubt, um eben jene Methode zu rechtfertigen, deren ich mich zur Ermittlung der Schneegrenze in Mittel-Syrien bedient habe. Indem ich nochmals betone, dass man sich die wirkliche Schneegrenze in der Natur nicht als eine Linie sondern als eine Zone von variabler Breite vorstellen müsse, deren Verlauf noch überdies durch locale Verhältnisse in mannigfaltiger Weise beeinflusst werden kann, gehe ich nunmehr zur Aufzählung derjenigen Elemente über, welche bei einer Berechnung der Höhe der gegenwärtigen Schneelinie in Mittel-Syrien Verwendung finden können.

Echte Gletscher, sofern man diesen Begriff auf Eisansammlungen mit ausgebildeten Moränen und Gletscherkorn restringirt, fehlen daselbst ganz und gar. Dagegen hat das Plateau des Arz Libnân perennirende Firnlager in einer Höhe von 3000—3050 *m* aufzuweisen. Zwar ist auch hier, wie schon Russegger[1]) und Kotschy[2]) bemerken, der grösste Theil der Hochfläche „ein schwer zu durchschreitendes Stein-

[1]) Russegger: „Reisen in Europa, Asien, Afrika, 1835—1841", II, Th., p. 717.

[2]) Kotschy: „Der Libanon und seine Alpenflora". Verh. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, 1864, p. 755.

meer“, am Fusse der höchsten Erhebungen aber, in der flachen Depression zwischen den beiden Gipfel tragenden Kämmen insbesondere, an den Flanken des Ḍahar ed-dubâb und Dschebel Makmel, finden sich nicht allein ausgedehnte Streifen ewigen Schnees, sondern auch echte Firnfelder, freilich nur im kleinsten Maassstabe, mit embryonalen, jedoch deutlich ausgeprägten Stirnmoränen. Von den übrigen Bergen des Libanon besitzen Dschebel Ṣannîn (2608 *m* Scott) und Dschebel el-Muneitirah jahraus jahrein einzelne Schneeflecken, die sich allerdings nur in versteckten Mulden und Schluchten erhalten, während die Firnlager des Arz Libnân der Sonnenwirkung keineswegs entzogen sind. Die annähernd gleich hohen Spitzen des Antilibanon: Abû 'l-Hîn, Ḥarf Râm el-Kabsch, Dschebel Barûch, Tala'at Mûsâ und Ḥalîmet Ḳârâ sah ich schon Mitte Juni nahezu vollkommen schneelos. Selbst der gewaltige Hermon mit 2773 *m* Meereshöhe wird in normalen Sommern im September an allen der Insolation exponirten Stellen seiner Gipfelcalotte schneelos und birgt nur in geschützten Vertiefungen perennirende Schneeanhäufungen.

Obwohl demnach eigentliche Gletscherbildungen in Mittel-Syrien fehlen, so ist doch beinahe mit Bestimmtheit anzunehmen, dass solche, im Falle das Niveau des Arz Libnân selbst nur um einen geringen Betrag erhöht werden sollte, auf der Hochfläche des letzteren sich bilden würden.

Diesen Erfahrungen zufolge dürfte es daher gerechtfertigt sein, die Schneelinie im Libanon in ein etwas höheres Niveau als die Culminationspunkte des Arz Libnân, also beiläufig in die Zone von 3100—3200 *m* zu verlegen.

Wie in den europäischen Gebirgen die heutige Verbreitung begletscherter Gebiete nur ein verkleinertes Abbild ihrer eiszeitlichen Ausdehnung darstellt, so darf man auch in Syrien, dessen höchste Erhebungen, wie wir soeben sahen, selbst gegenwärtig beinahe noch an die Region des ewigen Schnees heranragen, ähnliche Verhältnisse innerhalb der Glacialperiode voraussetzen. In der That haben bereits mehrfach Forscher die Spuren ehemaliger Vergletscherung an zahlreichen Punkten des Libanon und Antilibanon nachzuweisen versucht.

Schon im Jahre 1862 behauptete HOOKER,[1]) der berühmte Hain der Cedern bei Bscherreh stehe auf Moränen. FRAAS[2]) glaubte nicht nur diese Angabe bestätigen zu müssen, sondern führte selbst eine Reihe von weiteren Stellen in dem Gebiete des Grossen Hermon an, welche durch das Vorkommen erratischen Materials ausgezeichnet seien.[3]) Nach GIRARD[4]) sollten sogar am Fusse des Dschebel esch-Schêch echte Gletscherschliffe im anstehenden Gestein sich finden. Schliesslich erwähnen auch BURTON und DRAKE[5]) das Vorkommen grösserer Anhäufungen von erratischem Schutt auf der Hochfläche des Antilibanon.[6])

Um so auffallender ist es, dass alle hier citirten Angaben, denen man von vorneherein eher Zuversicht als Mistrauen entgegenzubringen geneigt sein möchte, mit einer einzigen Ausnahme einer vorurtheilslosen Beobachtung in keiner Weise Stand halten können. BURTON's Mittheilung beruht auf einer totalen Verwechslung von glacialen Bildungen mit einem Gehängschutt rein localen Ursprungs. GIRARD's Gletscherschliffe sind nichts weiter als die durch die Flexur am Südfusse des Dschebel esch-Schêch schalenförmig abwärts gebogenen, durch die Action fliessenden Wassers gescheuerten Platten des Libanon-Kalksteins und auch den Bemerkungen von Fraas über das Auftreten von Moränen an dem Gehänge des Hermon vermag ich mich meinen Erfahrungen zufolge keineswegs anzuschliessen. Vergebens habe ich auf der ganzen westlichen Abdachung des Hermon nach gekritzten oder geschrammten Geschieben gesucht. Wohl finden sich an mehreren Stellen, am auffallendsten in der Thalschlucht des Wâdi el-Ḳala'at bei Raḫleh Anhäufungen von Schutt, welche, von der Ferne gesehen, die charakteristischen wallartigen Formen von Endmoränen nachahmen,

---

1) HOOKER: „On the Cedars of Lebanon, Taurus, Algeria and India". Natural hist. Review, January 1862, p. 11—19.

2) FRAAS: „Drei Monate am Libanon", p. 34.

3) „Juraschichten am Hermon", p. 19.

4) LARTET: „Exploration géologique de la Mer morte etc.", p. 180.

5) „Unexplored Syria", Vol. II, p. 9 und 55.

6) Eine neuere Arbeit von THOMSON: „Traces of glacial action on the flank of Mount Lebanon" (Journ. Amer. Orient Soc., Vol. X, Nr. 2) über diesen Gegenstand ist mir leider unzugänglich geblieben.

allein stets erweist sich das Material derselben bei näherer Untersuchung als eckig und scharfkantig und fehlen durchaus die für Moränenstructur so bezeichnenden Lehmmassen, in welche die grösseren Gesteinstrümmer eingekittet zu sein pflegen. Mögen vielleicht auch hie und da einzelne gekritzte Geschiebe aus der Gipfelregion des Berges mit unter die hier abgelagerten zweifellosen Denudationsreste alter Schutthalden gerathen sein, so muss doch der Annahme, als sei die Existenz echter Glacialbildungen in einem so tiefen Niveau wie der Einsattelung des Wâdi Genâin in einer Höhe von 1680 *m* erwiesen, vorläufig bis zur Auffindung beweiskräftigerer Argumente widersprochen werden.

So bleiben nur noch die Hügel der Cedern, die bisher fast von allen Forschern einstimmig als alte Moränen aufgefasst wurden, näher zu untersuchen. Leider liegen auch hier die Verhältnisse keineswegs so klar, als es für einen überzeugenden Beweis wünschenswerth erscheint. Wer freilich, von den kahlen Höhen des Ḍahar el-Ḳaḍîb herabsteigend, den halbkreisförmigen Circus des Ḳadîschahthales von jener eigenthümlichen, hufeisenartigen Hügelzone geschlossen sieht, deren Mittelpunkt der düstere Hain der Cedern bildet, der wird sich sofort auf das Lebhafteste an die Endmoränen am Ausgange eines Alpenthales erinnert fühlen und voraussichtlich der ohne Zweifel einfachsten Deutung jener auffallenden Terrainformen als glacialer Bildungen zuzustimmen geneigt sein. Leider jedoch fehlen auch in ihnen wieder die einzigen überzeugenden Beweismittel für die Stichhältigkeit einer solchen Auffassung, der wenigstens die innere Structur jener Schuttmassen keineswegs widerspricht, nämlich gekritzte und geschrammte Geschiebe so gut wie vollständig. Zum mindesten ist es mir nicht gelungen, innerhalb eines Zeitraumes von drei Stunden, ungeachtet sorgfältigen Suchens, auch nur eines dieser wichtigen Belegstücke zu sammeln.

Eine nicht gerade unwesentliche Stütze für die glaciale Natur jener Ablagerungen darf man möglicher Weise in der Configuration des obersten Ḳadîschahthales erblicken. Während nämlich alle übrigen Thäler des Libanon von ihrer Mündung bis zur Quelle hinauf enge,

vielfach gewundene Schluchten darstellen, bei deren Entstehung augenscheinlich neben der Erosion durch fliessendes Wasser kein weiteres Agens thätig war, macht das Wâdi el-Ḳadîschah insoferne eine bemerkenswerthe Ausnahme, als es an seinem Quellgebiete sich plötzlich in einem weiten Circus öffnet. Dieser Circus, welchen die kahlen Hänge des Tum el-Ḳandîl, Tum el-Mizrâb, Râs Ḍahar el-Ḳadîb und Dschebel Ḥaṣwâni umrahmen, entspricht aber durchaus jenem charakteristischen Typus einzelner Thäler der Alpen und Pyrenäen, welche Penck [1]) als die erweiterten Wurzelpunkte ehemaliger Eisströme bezeichnet. Unter diesen Umständen liegt es wohl nahe, bei einander so ähnlichen Bildungen auch die Einwirkung gleichartiger Factoren bei ihrer Entstehungsweise vorauszusetzen, obschon ein positiver Beweisgrund für eine derartige Annahme selbstverständlich nicht erbracht werden kann. Eine Ursache für die auffallende Seltenheit gekritzter Geschiebe in den muthmaasslichen Moränen dieses einstigen Gletscheramphitheaters könnte vielleicht darin gefunden werden, dass uns in denselben ausschliesslich Oberflächenmoränen vorliegen. Für den Mangel einer stärker ausgebildeten Grundmoräne spricht schon die Thatsache, dass jedenfalls höchstens Gletscher geringerer Ordnung an den Flanken des Arz Libnân zur Entwickelung gelangten, die an Grösse etwa den heutigen Gletschern der Schober- oder Reichenspitzgruppe gleichkommend, bereits in einer Höhe von circa 2000 *m* ihr Ende fanden.

Die Depression der eiszeitlichen Schneelinie gegenüber der heutigen wäre demgemäss im Libanon auf beiläufig 600 *m*, im Antilibanon wahrscheinlich auf eine noch kleinere Ziffer zu veranschlagen. Von den Gipfeln des ersteren dürfte daher während der Glacialzeit nur noch Dschebel Ṣannîn (2608 *m* Scott, 2712 *m* Burton), von jenen des Antilibanon Ḍahar Abû 'l-Hîn (2539 *m* Burton) und Tala'at Mûsâ (2659 *m* Burton) kleine perennirende Firnfelder getragen haben,

---

[1]) A. Penck: „Die Eiszeit in den Pyrenäen". Mitth. des Ver. für Erdkunde zu Leipzig, 1883, p. 54; ferner: „Alte und neue Gletscher der Pyrenäen". Zeitschr. des deutsch. und österr. Alpen-Ver., XV, 1884, p. 459—471.

während der Grosse Hermon wohl von einer Hülle ewigen Schnees umgürtet sein mochte, ohne jedoch in seinen seichten Mulden eigentliche Eisströme zu bergen.

Es braucht wohl nicht erst ausdrücklich bemerkt zu werden, dass alle derartigen an die Spuren einer ehemaligen Vergletscherung des Libanon geknüpften Combinationen zwar einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzen, dass sie jedoch vorläufig noch keineswegs als sichergestellte Thatsachen hingenommen werden dürfen. So sehr ich mich nach einer persönlichen Besichtigung der angeblichen Moränen des Ḳadîschahthales selbst der Ansicht zuneige, dass an dieser Stelle des Gebirges in der That glaciale Bildungen vorzuliegen scheinen, so darf ich doch andererseits nicht verschweigen, dass ich nicht in der Lage bin, den stricten, unwiderleglichen Beweis für eine solche Annahme zu erbringen. Zukünftigen Forschern mag es vorbehalten bleiben, die Frage einer endgiltigen Entscheidung zuzuführen. Bis dahin dürfte es sich als zweckmässig erweisen, den Libanon in die Zahl jener Gebiete der Erdoberfläche einzureihen, deren Vergletscherung zwar als wahrscheinlich, jedoch keineswegs als ausgemacht gelten kann.

Es ist eine ziemlich auffallende und, wie ich glaube, keineswegs rein zufällige Erscheinung, dass wir in den meisten Gebirgen der Mittelmeerländer derselben Unsicherheit in Bezug auf das Vorkommen von glacialen Bildungen begegnen wie im Libanon.

In der mediterranen Region der pyrenäischen Halbinsel sind nur in den östlichen Pyrenäen Gletscherspuren mit einiger Sicherheit nachgewiesen. Hier erzeugte nach den Beobachtungen von Collegno,[1]) Durocher,[2]) Braun[3]) und Charles Martin[4]) die Gruppe des Canigou

---

[1]) Collegno: „Sur le terrain diluvien des Pyrénées“. Bull. Soc. géol., t. XIV, 1842/43, p. 402.

[2]) Durocher: „Sur les traces de phénomènes diluviens, qui s'observent dans les Pyrénées“. Comptes-rendus de l'acad., 2. Nov. 1841, t. XIII, p. 92.

[3]) Max Braun: „Brief an Bronn über die Pyrenäengletscher“. Neues Jahrb. für Mineralogie und Geologie, 1843, p. 80.

[4]) Charles Martin: „Note géologique sur la valleé de Vernet et la distinction de fausses et de vraies moraines dans les Pyrénées“. Bull. Soc. géol., 2e sér., t. XI, p. 442.

(2785 *m*) mehrere Eisströme, deren Endmoränen nach Charles Martin im Thale der Têt bei Prades noch in einer Höhe von 330 *m* liegen sollen. Auch in dem Thal der Aude mit seinen Verzweigungen in der Carlittegruppe und dem Bergstock des 2471 *m* hohen Pic Madres weisen nach den Mittheilungen von Penck [1]) die in Schaaren auftretenden Hochgebirgsseen auf eine einstige Vergletscherung hin.

In der Sierra Nevada von Granada sind untrügliche Spuren einer ehemaligen Vereisung noch nicht bekannt geworden. Die heutige Schneegrenze scheint hier in ziemlich beträchtlicher Höhe zu liegen. Denn obwohl die bedeutendsten Erhebungen der Sierra Nevada mehr als 3500 *m* über den Meeresspiegel aufragen, fristet nur unter den Nordostabhängen des Picacho de Veleta der kleine Corralgletscher ein kümmerliches Dasein. Nach Hellmann's [2]) Beobachtungen verdankt dieser Miniaturgletscher seine Existenz blos der für die Conservirung des Schnees besonders günstigen Gestaltung im centralen Theile des Hauptkammes, da sein Firnfeld in seinem oberen Theile niemals von den Sonnenstrahlen getroffen wird. Im übrigen sollen Ansammlungen perennirenden Schnees so gut wie ganz fehlen. Wohl bleiben Schneereste („ventisqueras") auf der Nord- und Südseite des Hauptkammes den grössten Theil des Jahres hindurch liegen, aber auch sie verschwinden in heissen Sommern gänzlich.

Diese Angaben stehen allerdings mit den Mittheilungen anderer Beobachter zum Theil im Widerspruch. Alexander v. Humboldt [3]) behauptet, dass die Grenze des ewigen Schnees in der Sierra Nevada bis auf 1418 Toisen herabzusinken scheine. Willkomm [4]) gibt an, dass auf den Gipfeln der Hochgebirge von Granada ungeachtet der subtropischen Lage derselben der Schnee niemals vollständig schmelze.

---

[1]) A. Penck: „Die Eiszeit in den Pyrenäen", p. 37.

[2]) Hellmann: „Der südlichste Gletscher Europas". Verh. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, VIII, 1881, p. 362—367.

[3]) A. v. Humboldt: „Ueber die Gestalt und das Klima des Hochlandes der iberischen Halbinsel". Hertha, IV. Bd., 1825, p. 20.

[4]) Willkomm: „Die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation". Leipzig, 1852, p. 42.

Boissier[1]) endlich theilt mit, dass auch ausserhalb des Corralgletschers perennirende Schneemassen sich finden. Immerhin dürfte die klimatische Schneelinie gegenwärtig in der Sierra Nevada kaum unter 3200 *m* herabgehen und ist der Corralgletscher, wie schon Partsch[2]) betont, wohl als ein exceptionelles Phänomen, ein Gegenstück zu dem Blaueis- oder Caningletscher der Ostalpen zu betrachten.

Bei einer so hohen Lage der heutigen Schneegrenze sind Anzeichen einer ehemaligen ausgebreiteten Vereisung nicht zu erwarten, allein selbst die Spuren einzelner localer Gletscher sind bisher nicht mit Sicherheit constatirt worden. Die diesbezüglichen Angaben von Schimper[3]) beruhen, wie v. Drasche[4]) gezeigt hat, auf einer irrthümlichen Verwechslung der miocänen Blockformation und des Alhambra-Conglomerates mit Moränen. Herrn v. Drasche selbst gelang es nur auf dem Camino de los Neveros „gekritzte und gehobelte Felsblöcke" zu finden, die eventuell als glaciale Bildungen gedeutet werden könnten. Auch die Abbildung, die er von jenen Kalksteinfragmenten giebt, macht eine solche Erklärung nicht gerade unwahrscheinlich. Sichere Spuren einstiger Gletscher jedoch sind weder ihm noch Hellmann zu Gesicht gekommen.

Als orographische Beweise für eine frühere Vergletscherung dagegen darf man wohl die zahlreichen Hochgebirgsseen gelten lassen, deren Willkomm[5]) in seiner Beschreibung des südlichen Spanien gedenkt. „Der höchste Theil der Sierra Nevada" — lautet seine dies-

---

[1]) Boissier: „Voyage botanique dans le midi de l'Espagne". Paris, 1839—1845, cit. nach Hellmann: l. c. p. 364.

[2]) Partsch: „Die Gletscher der Vorzeit", p. 174, Anm. 3.

[3]) Schimper: „Voyage géologique-botanique au sud d'Espagne", im Auszuge in Leonhard's Jahrb. für Min., 1850, p. 469.

[4]) v. Drasche: „Geologische Skizze des Hochgebirgstheiles der Sierra Nevada". Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XXIX. Bd., Heft 1.

[5]) Willkomm in: Stein-Wappaeus „Handbuch der Geographie und Statistik", III. Bd., II. Abth., p. 20; vergl. auch A. Rey-Lescure: „Note sur la géologie générale de l'Espagne". Bull. Soc. géol., 3e sér., XX, 1880/81, p. 346. In diesem Artikel wird ebenfalls des Vorkommens von Gletschern und Hochgebirgsseen in der Sierra Nevada gedacht.

bezügliche Mittheilung — „ist auf beiden Seiten von tiefen Thälern durchfurcht, welche häufig mit bassinartigen Erweiterungen oder Circusthälern beginnen, in deren Schooss gewöhnlich Alpenseen, und zwar in der Regel in einer Höhe von 9000—10.000 Fuss liegen.“ Diese ungeachtet ihrer Kürze ausserordentlich prägnante Schilderung weist mit Entschiedenheit auf Bildungen von dem Typus der norwegischen Botner oder unserer alpinen Karseen hin.

Aus dem hohen Atlas sind echte Glacialphänomene bisher nicht bekannt. Gerhard Rohlfs spricht zwar in dem Berichte über seine in den Annalen der Afrikaforschung denkwürdige Reise von Marokko nach Tunis die Ueberzeugung aus, dass die Berge im Osten der Stadt Marokko mit ewigem Schnee bedeckt seien, allein dementgegen berichtet Maw,[1]) dass seine Expedition bereits im Mai den Schnee nur mehr auf einzelne Schluchten und Vertiefungen beschränkt fand und dass im ganzen Atlas einschliesslich des höchsten Theiles der Kette im Süden von Marokko nirgends ewiger Schnee vorhanden sei. Während Maw einerseits die Existenz perennirender Schneeansammlungen im Atlas leugnete, glaubte er andererseits für eine eiszeitliche Entwicklung des Glacialphänomens Beweise gefunden zu haben. In Uebereinstimmung mit seinen Gefährten Ball und Hooker suchte er die Schuttablagerungen von Eitmasan im Rerâjathale als Moränen zu deuten, obwohl es ihm nicht gelang, gekritzte Geschiebe oder Gletscherschliffe in denselben zu entdecken. Fritsch[2]) hat denn auch diese Deutung später auf Grund eigener Erfahrungen an der nämlichen Stelle mit grosser Entschiedenheit bestritten. Seinen Beobachtungen nach fehlen hier wie auch auf dem Hauptkamme des Hohen Atlas, den er allerdings nur an einer Stelle, dem Tisi-Tacherat-Pass, kennen lernte, echte Gletscherspuren.

Bei dem Umstande, dass das Atlasgebirge bis heute zu den gefährlichsten und am wenigsten erschlossenen Theilen Nordafrikas

---

[1]) George Maw: „Notes on the geology of the Plains of Marokko and the Great Atlas“. Quart. Journ. of the Geol. Soc., XXVIII, p. 85.

[2]) Fritsch: „Reisebilder aus Marokko“. Mitth. des Ver. für Erdkunde in Halle, 1879.

zählt, scheint mir ein zurückhaltendes Urtheil über diesen Gegenstand vorläufig noch dringend geboten.

In den Küstengebirgen von Algier glaubte Ch. Grad [1]) an dem Ausgange der Schlucht von Al Kantara und in der Umgebung von Blidah Moränen constatiren zu können, während es sich nach den Mittheilungen von Marès, [2]) der jener Angabe sofort entgegentrat, hier lediglich um fluviatile Schuttablagerungen handeln soll.

Etwas genauer sind wir über die glacialen Bildungen auf Corsica unterrichtet. Unter den vier Culminationspunkten dieser Insel, Monte Cinto (2768 *m*), Monte Rotondo (2765 *m*), Monte d'Oro (2654 *m*) und Paglia Orba (2653 *m*), die, wie Hawker [3]) und Hollande [4]) mittheilen, selbst gegenwärtig noch Schneeanhäufungen fast das ganze Jahr hindurch behaupten, scheint insbesondere Paglia Orba während der Diluvialzeit das Centrum eines grösseren Firnreviers gewesen zu sein. Collomb [5]) war der erste, der über das Vorkommen von Gletscherspuren in diesem Hochgebirgstheile von Corsica berichtete. Später hat Pumpelly, [6]) dessen Angaben durchaus vertrauenswürdig scheinen, Rundhöcker und Moränen aus dem Canton Niolo in der unmittelbaren Umgebung der Paglia Orba und des Monte Tafonato beschrieben. Tabariès de Grandsaignes [7]) hat über die Spuren vormaliger Gletscher in dem Massiv des Monte Cinto ausführliche Mittheilungen erstattet, doch sind die von jenem Beobachter als Gletscherschliffe gedeuteten Bildungen nach Penck [8]) zu den pseudoglacialen Erscheinungen zu

---

[1]) Ch. Grad: „Sur les traces d'anciens glaciers en Algérie". Bull. Soc. géol., 3e sér., t. I, 1872/73, p. 87.

[2]) Ibid. p. 87.

[3]) Hawker: „Corsica", Alpine Journal, IV, 1869, p. 269—282 und 289—309.

[4]) Hollande: „Géologie de la Corse". Annales de sciences géol., t. IX, 1877, p. 99.

[5]) Collomb: „Notice sur un voyage géologique en Corse, en Sardaigne et aux environs de Naples". Bull. Soc. géol., 2e sér., t. XI, 1853, p. 63—80.

[6]) Pumpelly: „Traces de glaciers en Corse". Bull. Soc. géol., 2e sér., t. XVII, 1859/60, p. 78—82.

[7]) Tabariès de Grandsaignes: „De quelques terrains cristallins, sédimentaires et glaciaires de la Corse". Bull. Soc. géol., 2e sér., t. XXVI, p. 270.

[8]) A. Penck: „Pseudoglaciale Erscheinungen". Ausland, 1884, Nr. 33, p. 643.

stellen. H. Reusch,[1]) auf dessen Autorität Penck sich stützt, berichtet nämlich über jene angeblichen Gletscherschliffe aus Autopsie die nachstehenden Bemerkungen:

„Die bei Tabariès de Grandsaignes mit einiger Vorsicht mitgetheilten Beobachtungen von *„stries glaciaires“* beruhen auf einem Irrthum. Bei Zonza kommen nämlich geschrammte Chloritschollen im Granit vor. Dieselben liegen bisweilen bloss zu Tage und können deswegen zu Verwechslungen mit Schrammen Veranlassung geben. Der Sicherheit halber vergewisserten wir uns mit Hammer und Meissel über die wahre Natur dieser Schliffflächen, indem wir dieselben in das Innere der Felsen hinein verfolgten.“

Nach Reusch's Bericht scheint also eine Verwechslung von Gletscherschliffen mit Harnischen vorzuliegen. Im übrigen scheinen die sonstigen Angaben über alte Moränen im Gebiete von Niolo aufrecht erhalten zu bleiben, und da auch Hollande die diesbezüglichen Beobachtungen seiner Vorgänger bestätigt hat, so dürfte an einer einstigen Vergletscherung des Hochgebirgstheiles von Corsica wohl nicht länger zu zweifeln sein. Als orographischer Beweis für eine solche kann schliesslich noch das Auftreten zahlreicher Hochgebirgsseen und Cirken gelten, deren die französische Specialkarte der Insel nicht weniger als fünfundzwanzig verzeichnet.

In den Apenninen ragt heute nur noch die Gruppe des Gran Sasso und der Majella nahe an die Schneegrenze heran. Dass die Gipfelpartien des Gran Sasso (2921 *m*) perennirenden Schnee tragen, ist durch mehrfache Beobachtungen als erwiesen anzunehmen, wenngleich die Angabe eines Gletschers an der Nordostseite des Monte Corno von Barth mit Recht in Zweifel zu ziehen sein dürfte. Auch Monte Amaro, die höchste Erhebung der Majella, scheint das ganze Jahr hindurch an geschützten Stellen Schneeansammlungen aufzuweisen,[2]) so dass man nicht fehlgehen wird, die Höhe der klimatischen

---

[1]) Reusch: „Jagttagelser over isskuret fjeld og forvitred fjeld“. Separatabdruck.

[2]) Vergl. Fortunato: „Ascensione del Monte Amaro“. Boll. del Club Alpino Ital., XXI, p. 145, und Saraceni: „Una gita alla Majella“. Ibid, p. 125.

Schneelinie in den Abruzzen auf 2950—3000 *m* zu veranschlagen. Dass die beiden genannten Berggruppen während der Glacialzeit die Ausgangspunkte mehrerer, allerdings ziemlich kurzer Gletscherströme waren, wird von CONTE ST. ROBERTS[1]) und FRESHFIELD[2]) für den Gran Sasso, von CAVANNA, FORSYTH-MAYOR[3]) und FERRERO[4]) für den Monte Amaro übereinstimmend behauptet; doch ist der Moränencharakter der in dieser Hinsicht als beweiskräftig erachteten Ablagerungen neuerdings wieder von BALDACCI und CANAVARI[5]) in Zweifel gezogen worden. Ich selbst habe auf meinen Excursionen in den Abruzzen, die mich allerdings nur in die circa 2200 *m* hohe Gruppe des Monte Morrone führten, nirgends Glacialspuren wahrgenommen.

Auch für den apuanischen Apennin und das Alpengebiet von Corfino glaubten DE STEFANI,[6]) COCCHI,[7]) STOPPANI[8]) und MORO[9]) die Existenz einer vormaligen Eisbedeckung erweisen zu können. Indessen wurde diese Hypothese von ihrem Urheber DE STEFANI[10]) selbst auf Grund späterer eingehender Untersuchungen als unzureichend aufgegeben. Alle jene Ablagerungen, auf welche die Annahme einer

---

1) CONTE PAUL DE ST. ROBERTS: „Gita al Gran Sasso d'Italia, Luglio, 1871", Torino.

2) D. W. FRESHFIELD: „The Gran Sasso d'Italia". Alpine Journ., VIII, 1876/78, p. 372.

3) FORSYTH-MAYOR: „Il Gran Sasso e due dei suoi abitanti". Boll. del Club Alpino Ital., XXXVIII, p. 215. Erwähnt unter Anderem das Vorkommen von Riesentöpfen auf der Majella.

4) FERRERO: „Antico ghiacciajo della Majella", 1862, cit. nach J. GEIKIE: „Prehistoric Europe". 1881, p. 214.

5) BALDACCI e CANAVARI: „La regione centrale del Gran Sasso d'Italia". Boll. Com. Geol. d'Italia, 1884, XV, p. 348.

6) DE STEFANI: „Gli antichi ghiacciai dell' Alpe di Corfino ed altri dell' Apennino settentrionale e delle Alpi Apuane". Boll. Com. Geol. d'Italia, 1874, p. 86—94.

7) COCCHI: „Del terreno glaciale delle Alpi Apuane". Boll. Com. Geol., 1872.

8) STOPPANI: „Sul esistenza di un anticho ghiacciajo nelle Alpi Apuane". Atti Soc. Ital. di scienze nat., XV, fasc. 2. Milano, 1872.

9) MORO: „Il gran ghiacciajo della Toscana". Prato, 1872.

10) DE STEFANI: „Dei depositi alluvionali e della mancanza di terreni glaciali nel Apennino etc.". Boll. Com. Geol. d'Italia, 1875, p. 3—18.

einstigen Vergletscherung der apuanischen Alpen sich gestützt hatte, sind hienach als alluvialen oder lacustren Ursprungs anzusehen. Nirgends finden sich in denselben Gletscherschliffe, gekritzte Geschiebe oder Moränen, selbst nicht in den obersten Thalverzweigungen des Reno, der Scaltenna, des Panaro, der Lima und des Serchio, weder auf der apenninischen noch auf der apuanischen Seite. Es fehlt somit für die ganze Kette des Apennin bisher eine sichere Basis für die Annahme einer Gletscherbedeckung während der Diluvialperiode.

Ob der Aetna (3304 *m*) auf Sicilien mit seinem Gipfelkegel der Region des ewigen Schnees angehört, ist eine schwer zu entscheidende Frage. Die Gestalt dieses isolirt aufragenden Berges ist der Anhäufung perennirender Schneemassen überaus ungünstig. Gleichwohl sind Berichte über das Vorkommen von solchen thatsächlich vorhanden. Lyell [1]) fand bei seinem ersten Besuche des Berges im Jahre 1828 oberhalb der Casa Inglese ziemlich mächtige Eismassen unter einer Decke von Sand und Lava und als er 30 Jahre später, im September 1858, den Aetna zum zweiten Male bestieg, war jene Eismasse noch immer nicht vollständig geschmolzen. [2])

„I saw the spot at the foot of the great cone, where the Catanians, as mentioned in 1830, quarried ice from under a current of lava. My guide saw the same done six years ago, while the eruption of 1852 was going on in August and September, the sand and lava ten feet thick, and four feet of ice below, and bottom not seen.“ [3])

Es geht aus dieser Mittheilung allerdings hervor, dass jene Eismasse sich durch eine Aschen- und Lavadecke vor der directen Einwirkung der Insolation geschützt befand, andererseits ist jedoch wohl in Erwägung zu ziehen, dass die vulcanische Natur des Aetna die normale Lage der Schneegrenze wesentlich beeinträchtigen dürfte. Es scheint daher der Aetna in der That zu jenen wenigen Bergen innerhalb des Mittelmeergebietes zu zählen, welche noch in die klimatische Schneelinie hineinragen.

---

[1]) Ch. Lyell: „Principles of geology“, 1th ed., p. 369.

[2]) l. c. 12th ed., Vol. II, p. 38.

[3]) „Life of Sir Charles Lyell“. London, 1881, Vol. II, p. 304.

Auf der Balkanhalbinsel sind bisher echte Gletscherspuren nirgends constatirt worden. Oberbergrath v. Mojsisovics[1]) hebt das Fehlen derselben in Bosnien ausdrücklich hervor. Hochstetter[2]) und Neumayr[3]) erwähnen gleichfalls die vollständige Abwesenheit glacialer Bildungen in den von ihnen bereisten Gegenden. Auch Tietze[4]) betont den Mangel von Rundhöckern oder Moränen selbst in der unmittelbaren Nähe der höchsten Berge Montenegros, des Kom 2888 *m* und Dormitor 2945 *m*. Doch glaube ich gerade für die Gruppe des Dormitor diesbezügliche Untersuchungen nicht als abgeschlossen betrachten zu sollen, da die von Oscar Baumann kürzlich publicirte Karte[5]) derselben das Vorkommen mehrerer kleiner Hochgebirgsseen unter so eigenthümlichen Umständen illustrirt, wie sie sonst nur für vergletscherte Gebiete bezeichnend zu sein pflegen. Allerdings hat Tietze[6]) neuerdings wieder die Möglichkeit einer Deutung der letzteren als Glacialphänomene entschieden in Abrede gestellt. Da jedoch Tietze nur zwei dieser Seen aus eigener Anschauung kennt, scheint mir ein so apodiktisches Urtheil nicht ganz am Platze.

Auch verdient es wohl beachtet zu werden, dass die bedeutendsten Erhebungen Nord-Albaniens bis heute von keinem europäischen Reisenden betreten wurden. In dieser Kette der skipetarischen Alpen aber sah Baumann[7]) vom Gipfel des Kom die schwarze Pyramide der Prokletie aus einem weit gewölbten Schneedom aufsteigen, so

---

1) v. Mojsisovics: „Grundlinien der Geologie von Bosnien etc.“, Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XXX, 1880, p. 212.

2) F. v. Hochstetter: „Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei“. Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XX, 1870, p. 460.

3) Neumayr: „Der geologische Bau des westlichen Mittel-Griechenland“. Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch., XL. Bd.

4) Tietze: „Geologische Uebersicht von Montenegro“. Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XXXIV, 1884, p. 89, 90.

5) O. Baumann: „Kartenskizze der Durmitorgruppe“. Mitth. der Geogr. Gesellsch. in Wien, 1884, XXVII, p. 272.

6) Tietze: „Beiträge zur Geologie von Lykien“. Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XXXV, 1885, p. 339.

7) O. Baumann: „Reise durch Montenegro“. Mitth. der Geogr. Gesellsch. in Wien, 1883, p. 596.

dass die Frage, ob einzelne Berge der Balkanhalbinsel nicht selbst gegenwärtig noch innerhalb der klimatischen Schneelinie liegen, vorläufig keineswegs als gelöst betrachtet werden darf. Auch der Rhilo-Dagh mit seinen merkwürdigen Hochseen [1]) und die Umgebung des 2929 *m* hohen Mussalla, der durch die jüngsten geodätischen Arbeiten russischer Ingenieure zu dem Range des höchsten Gipfels in Thracien befördert wurde, [2]) bieten möglicherweise noch ein dankbares Feld für glacialgeologische Untersuchungen.

Im cilicischen Taurus hat Kotschy [3]) die Höhe der Schneelinie zu circa 3000 *m* auf der Nordseite und 3250 *m* auf der Südseite angegeben. Sie erscheint hier in der Nähe des Meeres vergleichsweise tief herabgedrückt, wenn man die diesbezüglichen Beobachtungen von Hamilton, [4]) Tschihatscheff [5]) und Tozer [6]) am Argäus im Inneren von Kleinasien in Berücksichtigung zieht. Die absolute Höhe des letzteren wurde von Hamilton zu 3960 *m*, von Tschihatscheff wohl zu niedrig zu 3841 *m*, von Tozer zu 4009 *m*, von Capitaine Cooper endlich zu 3994 *m* bestimmt. Trotz dieser bedeutenden Erhebung fehlen Gletscher an den Abhängen des Berges. Wenigstens wurden Hamilton's Angaben in dieser Hinsicht von Tozer berichtigt. Nur die letzten 200 *m* traf Tozer in Schnee gehüllt und den Gipfelgrat selbst in eine scharfe Firnschneide zulaufend.

Es scheint sonach die Schneelinie in den Binnenlandschaften Kleinasiens erst in einer Höhe von beiläufig 3700 *m* zu liegen.

---

[1]) Vergl. Heller: „Aus dem Rhilo-Dagh". Mitth. der Geogr. Gesellsch. in Wien, 1885, p. 85.

[2]) Karte des russischen Generalstabes, 1 : 200.000. Die Höhencôten dieser neuesten Karte des Rhodope- und Rhilo-Dagh-Gebietes stimmen nach Heller mit den in Petermann's Geogr. Mitth., 1881, p. 469 und 470, mitgetheilten Angaben nicht überein. Sie sind fast durchwegs niedriger als die letzteren.

[3]) Berghaus; l. c., p. 480, Nr. 58 c.

[4]) Hamilton: „Researches in Asia Minor", II, p. 278; bei Tozer, Alpine Journal, 1880, Nr. 68.

[5]) Tschihatscheff: „Asie Mineure", II, p. 445 ff. und Ergänzungsheft Nr. 20 zu Petermann's Geogr. Mitth., p. 38.

[6]) Tozer: „An ascent of Mount Argaeus". Alpine Journal, 1880, Nr. 68, p. 462—473.

Oscar Fraas [1]) hat auch in der Berggruppe des Sinai die Spuren einstiger Gletscherbedeckung nachweisen zu können geglaubt. Hull, [2]) der jene Gegend kürzlich eingehend zu untersuchen Gelegenheit hatte, theilt jedoch diese Auffassung keineswegs und glaubt die angeblichen Moränen im Wâdi Feirân lediglich als Reste alter Schuttkegel deuten zu sollen. Was meine persönliche Ansicht betrifft, so muss ich gleichfalls gestehen, dass ich durch die Argumente von Fraas von der glacialen Natur jener Bildungen nicht überzeugt worden bin.

So reducirt sich die Zahl jener Regionen des Mittelmeerbeckens, in welchen die Existenz diluvialer Gletscher mit Sicherheit nachgewiesen ist, auf eine äusserst geringe. Corsica und die östlichen Pyrenäen sind die einzigen Gebirge, für welche wir diesen Nachweis mit einiger Bestimmtheit erbringen können. Orographische Beweise, sofern man solche überhaupt gelten lassen will, sind in der Gestalt von Cirken und Hochgebirgsseen in der Sierra Nevada und im Rhilo-Dagh, vielleicht auch in Albanien vorhanden. Zweifelhaft sind endlich die Gletscherspuren im Atlas, Apennin und Libanon.

Aus diesen Untersuchungen scheint nur die eine Thatsache mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit hervorzugehen, dass in dem ganzen Gebiete des Mittelmeeres die Verbreitung des eiszeitlichen Glacialphänomens blos eine verhältnismässig geringe war und dass eine Depression der glacialen Schneelinie um mehr als 500—600 *m* nicht wohl anzunehmen sein dürfte. Auch die Vergletscherung des Libanon, sofern von einer solchen überhaupt die Rede sein kann, ist ohne Zweifel eine zwerghafte geblieben, deren bescheidene Dimensionen uns nicht gestatten, von einem Einfluss der Eiszeit in Syrien auf die Morphologie des Landes zu sprechen.

---

[1]) Fraas: „Aus dem Orient“, I. Th., p. 28 ff.

[2]) Hull: „Memoir on the physical geology and geography of Arabia Petraea, Palestine etc.“, p. 114.

f. Oberflächenerscheinungen.

Die geringe Ausbreitung der muthmaasslichen Vergletscherung des Libanon wird nicht allein durch den Mangel an charakteristischen Moränenablagerungen, Cirken und Schotterterassen in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Thäler desselben sondern auch durch das Fehlen jener eigenthümlichen Oberflächenerscheinungen bestätigt, welche in den europäischen Kalkhochgebirgen an die Bezirke einstiger Vereisung gebunden sind.

Zu diesen dürften vor Allem die Karrenbildungen von jenem Typus zählen, dessen Entstehung Simony auf die mechanische Wirkung des Schmelzwassers der ehemals ausgedehnteren Gletschermassen zurückzuführen geneigt ist. Simony, dem wie wohl kaum einem zweiten, vieljährige, umfassende Erfahrungen in jener Beziehung zu Gebote stehen und der daher speciell in dieser Frage als eine Autorität ersten Ranges gelten muss, hat wiederholt den Unterschied zwischen den Karrenbildungen innerhalb jener thalförmigen Vertiefungen des Gebirges, „durch welche während der langen Glacialperiode reichliche Wasseransammlungen der einstigen Gletscherströme ihren Verlauf nahmen" und den Karrenbildungen ausserhalb der Hauptbetten der alten Gletscher betont.[1])

Nur die letzteren sind nach seinen Beobachtungen als ein ausschliessliches Werk der mechanischen Action des Regen- und Schneewassers anzusehen. Für diesen Typus der Karrenfelder ist die Auflösung in scharfkantige Formen bezeichnend, während in den Gletscherkarren die Rundbuckel und tief eingeschnittenen, breiten Rinnen vorwiegen.

---

[1]) Friedr. Simony: „Beiträge zur Physiognomik der Alpen". Kettler's Zeitschr. für wissensch. Geogr., Karlsruhe, V. Jahrg., Separatabdruck; ferner: „Ueber die Spuren der vorgeschichtlichen Eiszeit im Salzkammergute". Bericht über die Mitth. von Freunden der Naturwissenschaft. in Wien, I, (1847), p. 215, und: „Die erosirenden Kräfte im Alpenlande". Jahrb. des österr. Alpen-Ver., VII, 1871, p. 1 ff.

Bildungen solcher Art, welche als ein Wahrzeichen einst reichlich strömender Gletscherwasser dienen könnten, fehlen im Libanon durchaus. Wo immer innerhalb der Hochregion des Gebirges das nackte Gestein aus der Alles umhüllenden Schuttdecke hervorragt, da ist seine Oberfläche rauh und in der unregelmässigsten Weise zerrissen und zersprengt unter dem Einflusse des Wechsels der Temperatur, welche hier einen grossen Theil des Jahres hindurch beständig um den Gefrierpunkt schwankt.

In grossartigem Maassstabe erscheinen dagegen Karrenbildungen innerhalb jener Höhenzonen im Libanon entwickelt, wo ausschliesslich die Erosion der Hydrometeore ihre umgestaltende Einwirkung auf die blossliegende Gesteinsoberfläche ausüben konnte. Sie werden von den Bewohnern des Landes mit dem gleichen treffenden Ausdruck wie in unseren Alpen als Steinwüsten (berrîet el-ḫadschar) bezeichnet.

Die obere Grenze ihrer Verbreitung geht wohl nicht über 1800 bis 2000 *m* hinaus. Typisch ausgebildet findet man jene Steinwüsten meist in der Höhe von 1000—1500 *m*; doch reichen dieselben auch noch in erheblich tiefere Niveaux hinab. So traf ich an der Strasse von Beirût nach Damascus unweit des aussichtsreichen Mausoleums von Franco Pascha in kaum 200 *m* Meereshöhe noch deutliche Ansätze zu einem Karrenfeld in den cenomanen Kalksteinen, die dem Horizont des *A. rotomagense* zu entsprechen scheinen.

Weniger als an eine bestimmte Höhenzone sind die Steinwüsten in ihrer typischen Entwicklung an bestimmte Formationsglieder gebunden; sie finden sich vielmehr ebensowohl im Arâja-Kalkstein (Reifûn), als im Libanon-Kalkstein (Sörṛâja), in den Hippuritenkalken des Turon (?) (Arḍ ʿAḳlûḳ) wie in den kalkigen Zwischenlagen des Trigonien-Sandsteins (Meirûbah). Doch vermuthe ich, dass auch hier die von Heim[1]), Fugger[2]) u. A. für die Karrenfelder der Alpen erörterten Bedingungen Geltung haben. Je reiner der Kalk, desto schöner

---

[1]) A. Heim: „Ueber die Karrenfelder". Jahrb. des Schweizer Alpenclub, XIII. 1878, p. 421.

[2]) Fugger: „Der Untersberg". Zeitschr. des deutsch. und österr. Alpen-Ver., XI, 1880, p. 176 ff.

Karrenfeld bei Afḳa (Libanon).

Kalkeinlagerungen in den cenomanen Sandsteinen mit Trigonia syriaca.

Autor photogr.

Jaffé & Albert phototyp.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

MU

sind die Karrenbildungen, während in den minder homogenen Kalksteinen die Erosionsformen kleiner und unregelmässiger bleiben. Die grossartigsten Steinwüsten hatte ich auf meiner Excursion von Bscherreh über den Pass von Arḍ 'Aḳlûḳ zu beobachten Gelegenheit.

Tafel II, die phototypische Nachbildung eines von dem Verfasser zwischen Afḳa und Meirûbah aufgenommenen Photogrammes, giebt eine getreue Illustration dieser merkwürdigen Oberflächenerscheinungen.

Die letzteren treten an jener Stelle in einer 30—40 *m* mächtigen kalkigen Einlagerung innerhalb der cenomanen Sandsteine mit *Trigonia syriaca* auf und bilden ein undurchdringliches Labyrinth riesiger Felswürfel, deren Dimensionen nur in wenigen Karrenfeldern der Alpen ihres Gleichen finden dürften. Die verticale Höhe einzelner Würfel beträgt nicht unter 15 *m* und glaube ich den physiognomischen Charakter jener Steinwüste nicht zutreffender bezeichnen zu können als durch den Vergleich mit den Séracs eines Gletscherbruches.

Der auffallendste Zug in diesem Bilde ist wohl die Auflösung des Gesteins durch senkrecht eingerissene Rinnen und vielfach aneinander gereihte, schachtartige Vertiefungen in grosse cubische Massen. Die weitere Modellirung derselben durch die mannigfaltigsten Erosionsfurchen, welche die Oberfläche eines jeden dieser Würfel ihrerseits wieder in ein Chaos von Schneiden, Rippen, Höckern, Klippen und Zähnen gliedern, erscheint daneben relativ unbedeutend. Karrenbildungen ähnlicher Art habe ich selbst bisher in den europäischen Kalkalpen nicht gesehen, doch dürften solche nach den Mittheilungen meines Freundes Georg Geyer in den „Kesselwüsten" zwischen dem Schönberg (2093 *m*) und Scheiblingkogel im Todten Gebirge sich finden. Auf alle Fälle stellen sie einen von den am meisten verbreiteten Karrenbildungen der europäischen Alpen einigermaassen abweichenden Typus dar.

Neben den hier geschilderten Steinwüsten von Afḳa verdienen noch jene von Reifûn, 'Adscheltûn, der Umgebung von Mezra'at kfar dubjân, Tannûrîn und Ḥamsîjeh im Libanon Erwähnung. Im Antilibanon habe ich die schönsten an den Osthängen des Dschebel el-

Dschedeideh beobachtet. In den Nummuliten- und Wüstenkalksteinen des Eocän fehlen sie dagegen meinen Erfahrungen nach vollständig.

Einen interessanten Uebergangstypus zwischen Karrenfeldern und Dolinenterrains stellt die Gegend zwischen Raḫleh und Raschâja am Nordfusse des Grossen Hermon dar, die, obschon ausserhalb des eigentlichen Rahmens dieses Capitels gelegen, doch des Zusammenhanges halber an dieser Stelle besprochen werden mag. Hier combiniren sich Karrenfelder mit Karsttrichtern und Dolinen, eine Erscheinung, die ja auch in den europäischen Kalkgebirgen nicht zu den aussergewöhnlichen gehört.

Die eigentlichen Dolinenbidungen beschränken sich in Mittel-Syrien auf die Schichtgruppe des Libanon-Kalksteins und werden sowohl durch kleine, abgeschlossene Kesselthäler, hauptsächlich aber durch Karsttrichter repräsentirt, die in manchen Gegenden namentlich in der Region der Hippuritenkalke recht häufig sind. Im Arâja-Kalkstein habe ich nur wenige Spuren von Trichterbildungen bemerkt, im Wüstenkalkstein der eocänen Epoche scheinen sie meinen Erfahrungen nach gänzlich zu fehlen.

Diese eigenthümliche Localisirung des Dolinenphänomens auf eine ganz bestimmte Schichtgruppe war um so eher geeignet, mich zu einem intensiveren Studium jener merkwürdigen Oberflächenerscheinung anzuregen, als die Frage nach dem Wesen und der Ursache der Dolinenbildung zu der grossen Zahl derjenigen gehört, über welche zwei einander widersprechende Meinungen laut geworden sind.

Eine ältere Anschauung, die neuerer Zeit in Tietze [1]) ihren entschiedensten Vertreter gefunden hat, sucht, wie wohl als bekannt vorausgesetzt werden darf, das Dolinenphänomen durch die Theorie des Einsturzes der den Karstlandschaften eigenthümlichen unterirdischen Hohlräume zu erklären, während die Anhänger der entgegengesetzten

---

[1]) E. Tietze: „Geologische Darstellung der Gegend zwischen Carlstadt in Croatien und dem nördlichen Theile des Canals der Morlacca etc.“ Jahrb. der Geol. Reichsanstalt, XXIII, 1873, p. 27—70; ferner: „Zur Geologie der Karsterscheinungen“, ibid. XXX, 1880, p. 729—756, und: „Geologische Uebersicht von Montenegro“, ibid. XXXIV, 1884, p. 30 ff.

Auffassung, Oberbergrath v. Mojsisovics [1]) an der Spitze, in der Bildung der Dolinen nur eine besondere, wesentlich durch tektonische Vorgänge begünstigte Form der atmosphärischen Erosion erblicken.

Da die Beziehungen zwischen unterirdischen Hohlräumen und Dolinen in der Einsturztheorie eine entscheidende Rolle spielen, so habe ich meine Aufmerksamkeit in erster Linie dem Studium jener supponirten Beziehungen zugewendet, ohne jedoch dabei zu befriedigenden Resultaten zu gelangen.

Ein grosser Reichthum an Höhlen und Grotten ist wohl den meisten Kalkbildungen des Libanon und Antilibanon gemeinsam, doch übertrifft in dieser Hinsicht der Wüstenkalkstein der Eocänformation bei weitem alle übrigen Schichtgruppen, die an dem Aufbau des Gebirges theilnehmen. Die Zahl der Höhlen, welche den Felswänden des Wüstenkalksteins bei Sûḳ Wâdi Barada, Sahil und Ma'lûla ihr charakteristisches Aussehen verleihen, ist eine wahrhaft erstaunliche. Die Ansicht von Ma'lûla auf Tafel IV vermag eine annähernde Vorstellung von dieser Erscheinung zu geben. Die Steilmauer des Wüstenkalksteins, die sich im Hintergrunde der Ortschaft erhebt und von dem griechischen Kloster gekrönt wird, hat beinahe das Aussehen einer Bienenwabe, so sehr ist sie von Hohlräumen und Tunnels aller Art durchlöchert.

Einer Durchlöcherung in so grossartigem Maassstabe begegnet man in der Schichtgruppe des Libanon-Kalksteins meines Wissens an keiner Stelle und wird man wohl zugestehen müssen, dass günstigere Vorbedingungen für die Bildung von Dolinen, falls dieselben wirklich, wie es die Theorie fordert, durch Einstürze im Inneren des Gebirges herbeigeführt sein sollten, sich nicht leicht irgendwo vereinigt finden dürften.

Umsomehr darf man durch das gänzliche Fehlen jeder Art von Dolinen und Karsttrichtern im ganzen Gebiete der Formation des

---

1) E. v. Mojsisovics: „Zur Geologie der Karsterscheinungen". Zeitschr. des deutsch. und österr. Alpen-Ver., XI, 1880, p. 111—116, und: „Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. I. West-Bosnien und Türkisch-Croatien", p. 44—46 und 60, 61.

Wüstenkalksteins überrascht sein und es erhebt sich daher mit Recht die Frage, ob und in wie weit eine Theorie allgemeine Geltung besitzen soll, zu deren Forderungen eine in der Natur beobachtete Thatsache so wenig passen will.

Selbst die Möglichkeit einer Entstehung von Dolinen durch Einstürze im Inneren eines Gebirges principiell zugegeben, wird man doch auf Grund einer derartigen Beobachtung prüfen müssen, inwieweit die Verallgemeinerung einer auf die Möglichkeit solcher Einstürze basirten Hypothese durch die Verhältnisse in der Natur gerechtfertigt erscheint.

Eine solche Prüfung habe ich theils auf eigene Erfahrungen, theils auf die mir über den Gegenstand bekannt gewordene Literatur [1]) gestützt, vorgenommen und glaube ich nach den Ergebnissen derselben mich in der That zu der Annahme hinneigen zu müssen, dass die Bildung von Dolinen im grossen Ganzen nicht als ein Einsturzphänomen aufgefasst werden könne, wenngleich manche Dolinen allerdings durch partielle Einstürze entstanden sein mögen.

In dem nachfolgenden Abschnitte soll es versucht werden, durch eine eingehende Discussion des Problems der Dolinenbildung die hier skizzirten Schlussfolgerungen näher zu begründen.

Eine besondere Wichtigkeit fällt in dieser Frage den Karsttrichtern zu, jenen bekannten trichterförmigen Vertiefungen, welche für die Physiognomik der Karstlandschaften so bezeichnend sind und von Tietze als eine der Hauptstützen der Einsturztheorie betrachtet werden. Zwischen diesen Karsttrichtern von grösserem Umfange und den trichterförmigen Vertiefungen von kleineren Dimensionen, wie sie zu Millionen das Gestein siebartig durchlöchern, besteht nach seiner Auffassung eine principielle Verschiedenheit, indem die letzteren lediglich Wirkungen der subaërischen Erosion, die ersteren dagegen Einstürze der Decke über unterirdischen Hohlräumen und Flussläufen

---

[1]) Die letztere hat indessen im Rahmen dieses Capitels nur insoweit Aufnahme gefunden, als sie die Bildung der Karsttrichter und Dolinen, nicht aber das eigentliche Karstphänomen im engeren Sinne zum Gegenstande hat.

darstellen. Sie werden auf diese Weise zu sichtbaren Aeusserungen der unterirdischen Thätigkeit des Wassers und Zeugen der Existenz ausgebreiteter Hohlräume im Inneren des Kalkgebirges, deren Deckenbrüchen die blinden Thäler des Karstes ihre Entstehung verdanken. Der Unterschied zwischen den Anschauungen von Tietze und v. Mojsisovics bezüglich der Bildung der Karsttrichter spitzt sich somit dahin zu, dass nach der ersteren die Karsttrichter und Dolinen von einem unterirdischen Hohlraum aus nach oben wachsen, der Hohlraum daher die primäre, die Karsttrichter eine von demselben abhängige, secundäre Erscheinung darstellen, nach der letzteren hingegen die Karsttrichter blosse Erosionsformen bezeichnen, d. h. von der Oberfläche des Gesteins nach unten zu in ihrem Wachsthum fortschreiten.

Schon Ami Boué [1]) hat die Ansicht ausgesprochen, dass in den illyrisch-bosnischen Gebirgen zwischen kleineren Trichtern, grösseren Dolinen und grossen kesselförmigen Thälern eine principielle Verschiedenheit nicht vorhanden sei. In der That würde es bei der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit der Karsttrichter, welche alle denkbaren Uebergänge zwischen den grössten und kleinsten Dimensionen aufweisen, schwer fallen, eine Grenze zu ziehen zwischen denjenigen, deren Bildung noch der Erosion der Hydrometeore zugeschrieben werden könnte, und jenen, die als Karsttrichter im Sinne von Tietze, d. h. als Einsturzphänomene aufzufassen wären. Unterscheidende äussere Merkmale zwischen beiden Typen dürften wohl nicht existiren und hat v. Mojsisovics daher nicht ohne Grund gerade die stets und überall gleichmässig wiederkehrende kreisrunde Form der Karsttrichter als ein Hauptargument gegen die Einsturztheorie bezeichnet.

Wo immer man im festen Gestein Deckenbrüche zu beobachten Gelegenheit hat, sind dieselben meist unregelmässig und eckig. Runde, trichterähnliche Formen bilden sich bei solchen Veranlassungen fast ausschliesslich in weichen Mergeln oder im losen Sand, dagegen wohl äusserst selten in festen Kalksteinen. Es geht demzufolge nicht

---

[1]) A. Boué: „Ueber Karst- und Trichterplastik". Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, math - nat. Classe, XLIII, p. 290.

gut an, die durch Augenschein constatirte Entstehung derartiger Gebilde in jungen Ablagerungen im Sinne der Einsturztheorie zu verwerthen. Die runden oder elliptischen, kraterähnlichen Vertiefungen, welche nach den Mittheilungen LYELL's [1]) in Folge der Erdstösse des Jahres 1783 in Calabrien vielfach zu Tage traten, die ZSIGMONDY [2]) aus der Umgebung von Moldova beschrieb, als am 10. October 1879 die Alluvien der Donau erschüttert wurden, haben sich gerade so auf das lockere, lose Terrain beschränkt wie jene merkwürdigen Spalten und Oeffnungen in dem Schwemmlande des Brahmaputra bei Cachar nach dem Erdbeben vom 10. Januar 1869, über welche uns in den Schilderungen OLDHAM's [3]) ausführliche Berichte vorliegen, oder die Klüfte und Sandkrater bei Baramula nach der jüngsten seismischen Katastrophe vom 30. Mai 1885 im Kaschmirbecken. [4])

Auch die trichterförmige Gestalt der Pingenzüge alter verlassener Bergbaue, auf welche sich TIETZE beruft, ist eben mit wenigen Ausnahmen nur in weichen mergeligen Gesteinen wahrzunehmen.

Gerade dort, wo wirklich Einstürze durch Deckenbrüche entstehen, wie in den alpinen Salzlagerstätten, treten niemals Dolinen und Trichter auf; es bilden sich nur Klüfte und Sprünge und die ganze Decke stürzt in grossen Schollen zusammen. Die gleiche Beobachtung hat man in anderen Bergwerken gemacht. Wo immer fester Kalkstein einbricht, entstehen beinahe stets zuerst Klüfte und Verwerfungen und nach diesen senken sich alsdann die Massen.

Pingen dagegen finden sich in der Regel nur in einem losen Terrain oder weichen Material.

---

[1]) LYELL: „Principles of geology", 10th ed., Vol. II, London, 1868, p. 127.

[2]) ZSIGMONDY: „Das Erdbeben von Moldova". Verh. der geol. Reichsanstalt, 1879, p. 326—329.

[3]) OLDHAM: „Notice on some of the secondary effects of the Earthquake of 10th Jan. 1869 in Cachar; with remarks by ROB. MALLET". Quart. Journ. of the Geol. Soc., XXVIII, 1872, p. 255—270, und „The Cachar Earthquake etc." Mem. Geol. Surv. of India, 1882, XIX, p. 1—98.

[4]) JONES: „Notes on the Kashmir Earthquake of 30th May 1885". Rec. Geol. Surv. of India, 1885, XVIII, p. 153.

Der Versuch, die daselbst gesammelten Erfahrungen auf die festen Trias- und Kreidekalke der Alpen zu übertragen, ist daher keineswegs statthaft.

Dass innerhalb der zahlreichen Höhlen und Grotten der illyrischen Karstlandschaften partielle Einstürze vorkommen, wird sicherlich niemand in Abrede stellen. Eine andere Frage aber ist es, ob durch derartige Einstürze wirklich Karsttrichter gebildet werden. Allerdings nimmt auch Tietze für die weitere Modellirung und Ausgestaltung derselben die Mithilfe der atmosphärischen Erosion in Anspruch. In diesem Falle jedoch müsste man, glaube ich, weit mehr Uebergänge zwischen kreisrunden Karsttrichtern und solchen von eckiger Form in der Natur beobachten, als es, soweit wenigstens meine Erfahrungen reichen, thatsächlich der Fall ist.

Wenn man sich vergegenwärtigt, dass oft Gehänge von 40° Neigung nicht von Hunderten sondern von Hunderttausenden solcher Karsttrichter buchstäblich übersäet und durchlöchert sind,[1]) so erscheint die Möglichkeit einer Bildung der Mehrzahl derselben durch Einsturz physikalisch geradezu undenkbar. Unsere Kalkalpen müssten ein Schutthaufen sein, wenn sämmtliche derartige mit einem treffenden Ausdruck als „blattersteppig" bezeichnete Gehänge in ihnen durch Einstürze gebildet worden wären.

Würde die Mehrzahl der Karsttrichter in der That Einsturzphänomene darstellen, so müssten dieselben sich nach unten zu erweitern oder doch in den meisten Fällen eine sichtbare Communication mit dem supponirten unterirdischen Hohlraum erkennen lassen. Dies ist jedoch keineswegs der Fall. Häufig genug ist man vielmehr in der Lage, zu constatiren, dass die Karsttrichter nach unten zu sich allmälig verengen, spitzig zugehen und oft in ganz dünnen langen Canälen von der Dicke eines Bleistiftes oder Federkieles enden. Die interessantesten Resultate hat in dieser Hinsicht der Bergbau der Trifailer Kohlengewerkschaft in den Steinkohlenlagern von Carpano zu

---

[1]) Ich selbst habe blattersteppige Gehänge von dieser Neigung in den julischen Alpen mehrfach beobachtet.

Tage gefördert. Herrn Oberbergrath v. MOJSISOVICS, dem ich in dieser Frage für vielfache Belehrung aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen verpflichtet bin, verdanke ich auch die diesbezüglichen Mittheilungen.

Bei dem Abbau der Steinkohlenflötze wurde in Carpano eine Reihe von Karsttrichtern — Foibe, wie die locale Benennung in Istrien lautet — angefahren. Stets ergaben sich dabei die folgenden Beobachtungen:

Der Schichtverband ist an den Rändern des Karsttrichters nirgends gestört. Stärkere Zerklüftung und Zertrümmerung an den Wandungen, wie man sie bei einer Bildung derselben durch Einsturz erwarten sollte, fehlen durchaus. Dagegen besteht die nächste Umgebung der Wandungen in vielen Fällen aus ganz zersetztem Gestein. Der Kalkstein ist innerhalb dieses Zersetzungshofes aufgelöst in eine lockere grusige Masse, die oft bei blosser Berührung mit der Hand zerfällt, und vermischt mit Verwitterungslehm, der bekannten Terra rossa. Manchmal ist das Kohlenflötz unversehrt erhalten, manchmal jedoch gleichfalls angegriffen und dann für den Abbau werthlos. An dem unteren Ende des Trichters oder an irgend einer Stelle der Wandung befinden sich eine oder mehrere Infiltrationsspalten, durch welche das atmosphärische Wasser in das Gestein eindringt und von demselben aufgesogen wird. Manche von diesen Infiltrationsgängen sind ganz dünn und werden von den Bergleuten bezeichnender Weise Wasserröhren oder Wasserpfeifen genannt. Nicht immer verlaufen sie senkrecht, häufig genug erstrecken sie sich auch in schiefer Richtung oder rechtwinkelig gebogen in das Innere der Gesteinsmasse. Für die Karsttrichter von Carpano zum mindesten erscheint somit eine Deutung derselben als Einsturzphänome vollständig ausgeschlossen.

Ganz ähnliche Erscheinungen bietet das Vorkommen eines unter dem Namen „Saldame“ bekannten Quarzsandes in Istrien in der Umgebung von Pola, dessen Ausbeutung die venetianische Glasindustrie ihren grossartigen Aufschwung verdankt und welcher gegenwärtig auch für die Glashütte von Sagor bergmännisch gewonnen wird.

Schon Kner [1]) erwähnt des Saldame als eines wichtigen Industrieartikels, und Leonardelli [2]) hat in jüngster Zeit die Frage seiner Entstehung zu einem Gegenstande eingehender Untersuchung gemacht. Indessen muss sein Versuch, denselben als Absatz von Thermalwässern zu erklären, als durchaus verfehlt und den Thatsachen in keiner Weise entsprechend bezeichnet werden. Es stammt dieser Quarzsand vielmehr aus einem durch seinen grossen Kieselgehalt ausgezeichneten Kreideniveau und findet sich in dem Zersetzungshofe ehemaliger oder heutiger Karsttrichter. Innerhalb dieses Zersetzungshofes ist der Kalkstein entweder zu einem lockeren Grus und Terra rossa verwittert oder vollständig entfernt und erscheinen dann die einzelnen Kieselskelette aus ihrer Umgebung förmlich herauspräparirt. Dies mag als Beweis dafür gelten, dass bei der Bildung der Karsttrichter wirklich Kalkstein gelöst wird, während die unlöslichen Rückstände übrig bleiben. Trotz der weitreichenden Zersetzung des Gesteins aber ist hier wie in Carpano die Schichtung immer intact erhalten, gerade so, wie bei der Umwandlung von Gneis in Kaolin die Gneisschichtung oft noch deutlich wahrnehmbar bleibt.

Eine Communication mit unterirdischen Hohlräumen konnte weder hier noch in Carpano an irgend einer Stelle nachgewiesen werden. Stets fand man vielmehr die Trichter gegen unten zu vollständig abgeschlossen und nur durch Infiltrationsgänge mit dem Inneren der Gesteinsmasse in Verbindung stehend.

Diese Thatsache wurde Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics auch von den Ingenieuren, welche an dem Bau der Südbahn auf der Strecke Adelsberg-Nabresina gearbeitet hatten, für die Dolinen jener Gegend bestätigt.

In ganz besonderem Grade lehrreich ist ferner das Verhältnis an der Grenze zwischen dem Kalk- und Flyschgebirge der österreichischen Küstenländer.

---

[1]) Kner: „Kleine Beiträge zur weiteren Kenntniss der geognostischen Verhältnisse Istriens“. Jahrb. der geol. Reichsanstalt, IV, 1853, p. 224.

[2]) G. Leonardelli: „Il saldame, il rego e la terra di Punta Merlera in Istria come formazione termica“. Roma, 1884.

Wo der Sandstein des Flyschgebirges die Kreidekalke überlagert, hat nach den einschlägigen Beobachtungen des Herrn Oberbergrathes v. Mojsisovics auch die Verbreitung der Karsttrichter ein Ende. Ein so strictes Einhalten der Grenzlinie zwischen den beiden Gesteinsarten wäre indessen unmotivirt, wenn die Karsttrichter wirklich nur die Fortsetzung unterirdischer Hohlräume nach der Oberfläche zu wären. Dann ist nicht einzusehen, warum nahe dieser Grenzlinie wenigstens nicht noch weitere Karsttrichter vorkommen sollten, welche aus dem Kalkgebirge nach oben zu fortschreitend die dünne Flyschdecke ohne Schwierigkeit zum Einsturz bringen würden. Dass dies in der Natur bisher nicht beobachtet wurde, darf wohl als ein Beweis dafür gelten, dass die Entstehung der meisten Karsttrichter wohl eher einer von oben nach unten, als einer umgekehrt wirkenden Action zuzuschreiben sein dürfte. Im Sinne der Erosionstheorie ist es vollkommen begründet, dass Karsttrichter nicht mehr dort vorkommen, wo eine selbst nur dünne Decke von undurchlässigem Flysch die Oberfläche des Kalkgebirges gegen die Angriffe der Atmosphärilien schützt.

Gegen die Lehre von der Entstehung der Karsttrichter durch Einsturz erhebt sich ein weiterer naheliegender Einwand, der auf dem thatsächlichen Mangel einer Communication derselben mit unterirdischen Hohlräumen, wie sie von jener Theorie gefordert wird, beruht. Nur in den Karstlandschaften selbst, wo das Dolinenphänomen durch ausgedehnte Grotten und unterirdische Flussläufe complicirt wird, lässt sich durch Augenschein beobachten, dass Karsttrichter das Deckengewölbe dieser Hohlräume durchbrechen und eine Verbindung zwischen den letzteren und der Oberfläche herstellen. In diesen Fällen wären mithin theoretisch zwei Annahmen statthaft. Die Karsttrichter könnten hiernach entweder aufgefasst werden als partielle trichterförmige Einstürze des Deckengewölbes, oder aber als Erosionstrichter, welche mit ihrer Spitze die Decke eines zufällig vorhandenen Hohlraumes durchbrochen haben. Die Zahl derartiger Karsttrichter, von welchen eine solche Verbindung mit Hohlräumen im Inneren des Gebirges thatsächlich constatirt wurde, ist eine vergleichsweise geringe und sie beschränkt sich, wie schon erwähnt, fast ausschliesslich auf die Karst-

landschaften Illyriens. Dagegen scheint Aehnliches von den nicht minder typisch ausgebildeten Karsttrichtern der grossen nordalpinen Kalkplateaux, der julischen Alpen und der Cevennen in Südfrankreich bisher nicht erwiesen zu sein.

Auch Tietze selbst gesteht, wenn ich seine diesbezüglichen Bemerkungen richtig aufgefasst habe, zu, dass weitaus die meisten Karsttrichter an ihrer Basis abgeschlossen seien. Seiner Ansicht nach enden sie jedoch keineswegs im festen Felsgrund, sondern sind nur an ihrem Ausgange gegen unten verstopft durch von oben hereingefallene Trümmer- und Schuttmassen, welche die Verwitterungslehme der Terra rossa zu einer compacten Masse verkitten. Mit diesen findet man in der Regel den Boden eines Karsttrichters wirklich bedeckt, so dass eine oberflächliche Untersuchung nicht immer genügt, die Frage, ob ein Trichter auf festem Felsgrund ende oder nicht, zur Entscheidung zu bringen. Eine solche aber scheint mir durch die Resultate des Bergbaues in Carpano nunmehr allerdings hinreichend erbracht zu sein.

Freilich führt Tietze gegen die Möglichkeit, dass fester Felsboden den Untergrund eines Karsttrichters bilden könne, ein Argument ins Feld, das schon den Beifall älterer Forscher gefunden hatte, dass in jenem Falle nämlich die Karsttrichter mit Wasser gefüllt sein würden, dass die Niederschläge aus der Atmosphäre am Grunde derselben sich zu stehenden Becken ansammeln müssten „geradeso wie auf dem Boden der Riesentöpfe oder Karrenbrunnen.“

Diese Beweisführung ist jedoch aus dem Grunde nicht stichhältig, da nur ein undurchlässiges Medium der hier geforderten Behauptung Genüge leisten könnte. Hätten wir Gelegenheit, in einem wasserundurchlässigen Material, etwa einem Sandstein, Karsttrichter zu beobachten, dann dürfte man mit einem gewissen Grade von Berechtigung auf jenes Argument sich stützen. In einem Medium wie die Dachsteinkalke der Trias oder die Hippuritenkalke der Kreide, dessen unzählige Infiltrationsspalten das Regenwasser gleich den Poren eines Schwammes einzusaugen vermögen, steht eine solche Voraussetzung mit den Thatsachen keineswegs im Einklang. Denn mit genau dem

gleichen Rechte könnte man fordern, dass wie in jedem Karsttrichter, so auch in jeder Vertiefung und Mulde eines Kalkplateaus Wasseransammlungen sich finden.

Alles hängt hier von localen Verhältnissen ab und an Stellen, wo Karsttrichter und Dolinen mit ihrer Basis in ein undurchlässiges Medium hinabreichen, geben sie in der That häufig genug zur Bildung von Tumpfen und kleinen Seen Veranlassung. Seen dieser Art sind, um nur einige Beispiele zu nennen, der Funten-See auf der Hochfläche des Steinernen Meeres, das Seelein am Fusse des Kallersberg (2348 *m*) und Hochsattel (2213 *m*) im Haagen-Gebirge oder die sieben Seen der Komna im Triglavstocke.

Uebrigens hat schon Boué (l. c., p. 289) darauf aufmerksam gemacht, dass in manchen Karsttrichtern im Frühjahr Pfützen und kleine Seen sich finden, „welche unwillkürlich zu der Frage führen, ob nicht nur gewisse Seen, wie z. B. der Imosch und der Jesero Dalmatiens bei Rupe nördlich der Narenta, sondern auch so viele geschlossene Mulden mit nur unterirdisch endenden kurzen Wasserläufen nicht ähnlichen Ursprungs sein könnten“.

Oberbergrath v. Mojsisovics hat die Karsttrichter der illyrischen Gebirgslandschaften in die Kategorie der „geologischen Orgeln“ gestellt. Mit einem ebenso passenden Ausdruck könnte man sie vielleicht subaërische Höhlen nennen. Zwischen den geologischen Orgeln von Norddeutschland, Limburg, Oberbayern, Norwich und Venezuela und den Karsttrichtern besteht in der That hinsichtlich ihrer äusseren Gestalt und Entstehungsweise ein so inniger Zusammenhang, dass man dieselben wohl unter eine gemeinschaftliche Bezeichnung subsumiren darf.

Schon Prestwich [1]) hat die älteren Erklärungsversuche, welche in den geologischen Orgeln theils die Wirkung von Meeresstrudeln, theils von aufsteigenden Thermalwässern sahen, gründlich widerlegt. Seiner Annahme zufolge, welche seither in den Erfahrungen von

[1]) Prestwich, „On the origin of sand- and gravel-pipes.“ Quart. Journ. Geol. Soc. XI, 1855, p 64—85.

Penck[1]) eine glänzende Bestätigung gefunden hat, entstanden jene Gebilde vielmehr durch Tagewässer, welche entlang Sprüngen und Klüften in den Kalkstein einsickerten und deren Kohlensäure den letzteren löste. Geologische Orgeln dürften demnach zusammen mit der grossen Mehrzahl der Karsttrichter als reine Oberflächenerscheinungen in Folge der chemischen und mechanischen Auflösung des Kalksteins durch die atmosphärischen Niederschläge aufzufassen sein.

Es ist wohl mehr als ein blosses Spiel des Zufalls, dass gerade jene Forscher die Lehre von der Entstehung der Karsttrichter durch Erosion befürworten, welche das Phänomen derselben nicht allein in den Karstländern sondern auch auf den Kalkhochplateaux der Nord- und Südalpen in Vergesellschaftung mit einer zweiten Art von Erosionserscheinungen, den Karrenfeldern, kennen gelernt haben. In den grossen nordalpinen Kalkplateaux insbesondere treten Karsttrichter und Karrenfelder in einer solchen Weise neben einander auf, dass eine Annahme, welche den genetischen Zusammenhang beider Reliefformen ausschliesst, von vorneherein auf Bedenken stossen muss.

Dass Karsttrichter und Dolinen in den Nordalpen in kaum weniger grossartigem Maassstabe, wenngleich seltener vorkommen als in den Gebirgen der Balkanhalbinsel, wird Jeder, der die Hochflächen des Steinernen Meeres, der Berchtesgadner Berge, der Dachsteingruppe und des Todten Gebirges durchwandert hat, bestätigen. Auch für diese Gebilde dürfte daher Tietze, seiner Theorie entsprechend, eine Entstehung durch Einsturz anzunehmen geneigt sein. Sagt er doch selbst (l. c. p. 748): „Wie würde man sich die Entstehung solcher Riesenkessel hoch auf dem Gipfel der Dinara denken, wo es Karsttrichter gibt, die zuweilen eine Tiefe von mehr als 100 Fuss haben? Wo kämen die von der Oberfläche her wirkenden Wasserstrudel her, um solche Trichter auszuhöhlen?“

Karsttrichter von ähnlichem Umfange fehlen auch in den Nordkalkalpen keineswegs. In den schon einmal erwähnten „Kesselwüsten“

---

[1]) Penck: „Die Geschiebeformation Norddeutschlands“. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Berlin, XXXI, 1879, p. 132 ff.

oder in dem Bergstock des Hohen Göll kann man sie in diesen Dimensionen finden und auch die jedem Beobachter leicht zugänglichen Karsttrichter des Untersberges auf dem Anstiege von den Zehnkaser Hütten zum Gipfel des Berchtesgadner Hochthrons (1975 *m*) zeigen die noch immer ganz respectable Grösse von 5—40 *m* Tiefe und 10 — 100 *m* Durchmesser. Diese letzteren hat Fugger[1]) zum Gegenstande einer eingehenden Schilderung gemacht und mit jenem richtigen Verständnis, welches den genauen Kenner der morphologischen Erscheinungen der Alpenregion verräth, als Wirkungen der chemischen und mechanischen Erosion des Wassers und Schnees gedeutet.[2]) Die Annahme einer Entstehung derselben durch Einsturz weist Fugger unbedingt zurück. Wenn daher Tietze aus dem Satze: „Die Schneetrichter des Plateaus sind von besonderer Wichtigkeit als Ursachen der vielen mehr oder weniger constanten zahlreichen Quellen, welche in den unteren Partien des Berges aus den Felsen hervorbrechen; in ihnen sammelt sich während des Winters eine Unmasse von Schnee, dessen Schmelzwasser die Reservoirs im Innern des Berges fortwährend speist", die Behauptung ableitet, Fugger widerspreche sich selbst, indem er eine Communication der Trichter mit dem Gebirgsinnern im Sinne der Einsturztheorie feststelle, so wäre meiner Ansicht nach eine etwas nähere Begründung dieses Einwandes wohl am Platze gewesen.

Karsttrichter und Karrenfelder[3]) sind wahrscheinlich nur durch locale Ursachen differenzirte Wirkungen der atmosphärischen Niederschläge. In diesem Sinne können sie, wie v. Mojsisovics betont hat, als Facies aufgefasst werden.

Auf den grossen Kalkplateaux der Nordalpen sehen wir die minder stark ausgeprägten Karren meist auf den dem Winde und der

---

1) Fugger: l. c. p. 191—197.

2) Auch Penck hat sich in einer seiner jüngst erschienenen Arbeiten („Das Land Berchtesgaden" von Penck und Richter, Zeitschr. des deutsch. und österr. Alpen-Ver., 1885, p. 28, 29) der Ansicht Fugger's vollinhaltlich angeschlossen.

3) Ich habe dabei selbstverständlich nur die durch atmosphärische Erosion gebildeten Karrenfelder im Auge.

Sonne stärker ausgesetzten Partien der Gehänge, die grösseren Vertiefungen mit den wildesten Klippen und Schneiden dagegen an den besser geschützten Stellen entwickelt, wo der zusammengewehte Schnee eine längere Zeit des Jahres hindurch von der Insolation bewahrt bleibt.

Die Erosion durch Schnee scheint in der That die hervorragendste Rolle bei der Bildung der Karren und der Karsttrichter auf den Hochplateaux der nördlichen Kalkalpen zu spielen.

„Dort, wo die Gestaltung des Terrains locale, mächtigere Ansammlungen von Schnee begünstigt, können die Ausnagungen des Gesteins ungleich grössere Dimensionen annehmen“, lautet das Urtheil Simony's. [1])

„Das ganze Gebiet der Trisselwand“ — schreibt Geyer [2]) — „wird von jüngeren Kalken aufgebaut, die trotz ihrer Reinheit in Folge der Neigung zu verticaler Klüftung der Karrenbildung abhold sind. Wir treffen hier nur die bekannten Karstdolinen, in deren Boden sich meist tiefe, mit Schnee gefüllte Löcher befinden. Sie entstehen durch lang einwirkende Erosion des schmelzenden Winterschnees, der in vorhandenen Vertiefungen in grösserer Menge als auf ebenen oder exponirten Stellen angeweht wird. Solche grosse Schneeklumpen liegen den ganzen Sommer hindurch in all den zahllosen, meist brunnenartigen Schlünden und liefern oft die einzige Wasserquelle für die Alpen. Innerhalb der tieferen Regionen des Gebirges dagegen, wo der den Winter über gefallene Schnee selbst von dem Boden der tiefsten Mulden vollständig entfernt wird, liefert die Zersetzung der faulenden Vegetationsproducte eine unerschöpfliche Quelle von Kohlensäure, deren Aufnahme das Regenwasser zur chemischen Auflösung des Kalkbodens befähigt.“

Haben wir in dem Schnee und dem kohlensäurehaltigen atmosphärischen Wasser die Agentien erkannt, deren Einflüsse die Karren-

[1]) Simony: „Beiträge zur Physiognomik der Alpen“, l. c. p. 4.

[2]) Geyer: „Ueber jurassische Ablagerungen auf dem Hochplateau des Todten Gebirges in Steiermark“. Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XXXIV, 1884, p. 336.

felder und Karsttrichter vorwiegend ihre Entstehung verdanken, so bleibt noch die Frage zu erörtern, unter welchen Bedingungen die eine oder die andere dieser beiden Reliefformen am häufigsten zu Stande kommt. Ihre Verbreitung auf den Hochflächen der nördlichen Kalkalpen und im Triglavgebiete giebt uns einen Fingerzeig zur Beantwortung derselben. Es scheint nämlich aus einem diesbezüglichen Studium hervorzugehen, dass die Bildung von Karrenfeldern im grossen Ganzen durch reine, gut geschichtete Kalksteine, jene von Karsttrichtern dagegen mehr durch ein dichtes, minder deutlich geschichtetes Material begünstigt wird, wie wir es innerhalb und in der Nähe ausgedehnter Riffmassen vorhanden sehen.

Die Karsttrichter des Untersberges sind eingesenkt in eine durchaus ungeschichtete homogene Riffmasse, deren exacte Gliederung bisher noch nicht durchgeführt werden konnte. Das vorerwähnte, von Karsttrichtern übersäete Plateau der Trisselwand besteht aus den dichten, homogenen Plassenkalken des Tithon, während in den meisten übrigen Partien des Todten Gebirges der Dachsteinkalk in seiner geschichteten Facies der Erosion in der Form von Karrenfeldern günstigen Boden liefert. Gerade jene wenigen Punkte aber, wo auch innerhalb der Zone des Dachsteinkalkes Karsttrichter vorkommen, der Zug des Traweng und Sturzhahn, die Umgebung der Traglspitzen und die „Kesselwüsten“ liegen unweit der Riffzone, deren Nähe durch die aussergewöhnliche Mächtigkeit der einzelnen Bänke des Dachsteinkalkes angedeutet wird.

In der Gruppe des Dachstein selbst überwiegen, dem vorherrschenden Auftreten der Dachsteinkalke in geschichteter Facies entsprechend, die Karrenfelder bei weitem.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse in dem Centrum des Berchtesgadner Gebirges, während dagegen in dem geschlossenen Kranz von Riffen, der das Hochkalter-Watzmann-Massiv rings umgiebt, die Karsttrichter die maassgebende Erosionsform darstellen. Auf dem Hohen Brett und Hohen Göll, in den Felslabyrinthen des Haagengebirges, des Tennengebirges und Steinernen Meeres, auf den Plateaux der Reiteralpe und des Lattengebirges reiht sich Trichter an Trichter,

Schlund an Schlund, ein Terrain, das schlimmer als das schlimmste Karrenfeld einzelne Abschnitte dieser Regionen vollkommen unpassirbar macht.

Ueberraschender vielleicht noch ist der Contrast der geographischen Verbreitung von Karrenfeldern und Karsttrichtern in den julischen Alpen. In diesen habe ich selbst, gestützt auf eine geologische Detailaufnahme des Triglavstockes, die Ausbildung des Dachsteinkalkes in einer geschichteten und einer Rifffacies nachzuweisen versucht.[1]) Innerhalb des Riffgebietes und in der Nähe desselben sind Karsttrichter und Dolinen in grossartigem Maassstabe entwickelt — es sei hier nur an den Kessel von Bĕlopolje, die Dolinen des Pokluka-Plateaus und der Komna erinnert. In dem Gebirge von Raibl hingegen, auf dem Mangart, Jalouz und der Moistroka fehlen sie so gut wie ganz und sehen wir hier typische Karrenfelder ihre Stelle einnehmen. Dass in den dickbankigen Rudistenkalken Illyriens die Karrenfelder fast ausschliesslich durch Karsttrichter vertreten werden, darf demzufolge als den Forderungen unserer Annahme durchaus entsprechend bezeichnet werden.

Eine scharfe Grenzlinie in der geographischen Verbreitung der Karrenfelder und Karsttrichter ist indessen begreiflicher Weise nicht vorhanden. Den Uebergängen des Gesteinsmaterials entsprechend finden sich auch innerhalb dieser Oberflächenerscheinungen alle denkbaren Uebergänge. Auch in dem Karstgebiet von Istrien und der ehemaligen Militärgrenze fehlen echte Karrenbildungen keineswegs vollständig, und zu den lehrreichsten Punkten zählen hier jene Dolinen, deren Boden nicht selten mit deutlichen Karren ausgekleidet ist.[2]) Ein hervorragender Einfluss auf die Bildung von Dolinen fällt hier ohne Zweifel auch der weitverbreiteten Cleavage zu, durch welche ein Ueberwiegen der senkrechten Klüftung selbst in wohlgeschichteten Gesteinen herbeigeführt wird, wodurch die Gelegenheit zur Entstehung von Trichtern gegeben erscheint.

---

[1]) „Ein Beitrag zur Geologie des Centralstockes der julischen Alpen". Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XXXIV, 1884, p. 659—706.

[2]) Vergl. Zittel: „Die Morlakei". Oesterr. Revue, 1864, 2. Bd., p. 227 ff.

Man braucht also keineswegs, wie Tietze[1]) dies für nothwendig erachtet, zu der gewagten Hypothese seine Zuflucht zu nehmen, dass das Wasser auf der Nordseite der Alpen principiell anders erodire als auf der Südseite, um den genetischen Zusammenhang zwischen Karrenfeldern und Karsttrichtern zu erklären.

Durch das Fortschreiten der chemischen und mechanischen Auflösung des Gesteins vereinigt sich eine grössere Anzahl von Trichtern im Laufe der Zeit nach und nach zu einem kleinen Kesselthal, einer Doline, wie die slavische Bezeichnung lautet. Beispiele, wie eine solche Vereinigung benachbarter Trichter durch die allmälige Entfernung der Scheidewand sich vollzieht, habe ich in der Natur wiederholt beobachtet. Eines der schönsten bietet gegenwärtig die oberste Gipfelfläche des Hohen Göll (2519 *m*) bei Berchtesgaden. Die ungefähr 15—20 *m* tiefe Schlucht, welche hier die bayrische Spitze von der österreichischen trennt, wird von zwei schneeerfüllten Karsttrichtern gebildet, die unten miteinander bereits zusammengewachsen sind, während an ihrem oberen Ausgang der letzte Rest der einstigen Scheidewand noch in der Form einer schmalen, kühn gewölbten Brücke erhalten ist. Auch diese wird vielleicht im nächsten Jahre schon verschwunden sein, und die am Grunde der Kluft angehäuften Felstrümmer werden dann ein Licht werfen auf die Provenienz derartiger Massen von Detritus auf dem Boden der meisten grösseren Dolinen.

So können durch das Zusammenwachsen vieler einzelner Trichter kleine, abgeschlossene Kesselthäler oder Dolinen entstehen.

Dass bei der Bildung einzelner Kesselthäler der illyrischen Karstlandschaften der Einsturz unterirdischer Hohlräume mitgewirkt haben mag, soll damit keineswegs in Abrede gestellt werden. Aber es hiesse die Bedeutung derartiger, relativ seltener Ereignisse überschätzen, wollte man dieselben in dem Sinne der Hypothese von Tietze verallgemeinern. F. v. Hochstetter[2]) hat für manche local beschränkte

---

[1]) Tietze: „Beiträge zur Geologie von Lykien". Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XXXV, 1885, p. 317.

[2]) F. v. Hochstetter: „Ueber Erdbeben". Beilage zu den „Monatsblättern des Wissensch. Club in Wien", 1880, p. 9.

Erdbeben des südlichen Krain eine Entstehung durch den Zusammensturz von Hohlräumen im Inneren des Gebirges nachzuweisen versucht, und wir können seiner Deutung in diesen Fällen nur unsere Zustimmung geben. Niemand aber wird diese Erklärung verallgemeinern und etwa auf die Erdbeben am Aussenrande des böhmischen Massivs oder des pacifischen Schüttergebietes übertragen wollen. Ebensowenig scheint es nach dem heutigen Stande unserer Erfahrungen gerechtfertigt, derartigen Einstürzen in verkarsteten Ländern die entscheidende Rolle bei der Entstehung von abgeschlossenen Kesselthälern zuerkennen zu wollen.[1])

Es sprechen vielmehr überwiegende Gründe für die Annahme, dass das Dolinenphänomen in seinem Wesen nur eine besondere Form der Erosion durch die subaërische

[1]) Es ist vielfach in der Literatur die Rede davon, dass die Entstehung von Karsttrichtern und Dolinen durch Einsturz wiederholt von Augenzeugen constatirt worden sei. Es scheinen mir jedoch diese Angaben durch die thatsächlichen Beobachtungen nicht hinlänglich unterstützt zu sein. Was thatsächlich beobachtet wurde, sind Deckenbrüche in Grotten wie jener innerhalb der Volcja Jama am Nanos (Supan: „Grundzüge der physischen Erdkunde", p. 255), oder die von Czörnig (Mitth. des deutsch. und österr. Alpen-Ver., 1886, p. 65) mitgetheilten Abbröckelungen der Decke eines angefahrenen Hohlraumes zwischen Albona und Pinguente. Auch die beiden von Fruhwirth (Zeitschr. des deutsch. und österr. Alpen-Ver., 1885, p. 127) berichteten Fälle von Deckenbrüchen in den Höhlen von Ostrov in Mähren sind wahrscheinlich in diese Kategorie zu stellen. Den Angaben von Marenzi wird man mit Rücksicht auf den sonstigen Inhalt der Schriften dieses Autors mit Recht Zweifel entgegenbringen dürfen. Pilar's Mittheilungen beruhen einerseits, soweit ich dies aus der Lectüre derselben entnehmen kann, nicht auf Autopsie und bewegen sich andererseits nur in ganz allgemein gehaltenen Ausdrücken. Die von Stur („Das Erdbeben von Klana". Jahrb. der geol. Reichsanstalt, 1871, p. 238) berichtete Bildung eines Trichters bei Novokračina nach dem Erdbeben von Klana hat in einer Alluvialebene stattgefunden. Junge Alluvien aber sind, wie die Begleiterscheinungen der grossen Erdbebenkatastrophen in den indischen Flussniederungen erkennen lassen, häufig der Schauplatz ähnlicher Vorgänge. — Auch die Thatsache, dass Trümmeranhäufungen innerhalb einer Grotte mit der Lage der die Decke derselben durchbrechenden Karsttrichter correspondiren, darf nicht als Beweis für die Einsturznatur der letzteren angesehen werden, da jene Schuttmassen auch von der Oberfläche aus durch den Trichter in das Innere der Höhle gelangt sein können.

Wirkung der Hydrometeore darstelle und wenigstens die grosse Mehrzahl der Karsttrichter ihre Entstehung den atmosphärischen Agentien, nicht partiellen Einstürzen im Inneren des Gebirges verdanke.

Diese besondere Form der Erosion scheint auch unter besonderen Bedingungen zu erfolgen. Die erste und vornehmste derselben dürfte auf der Beschaffenheit des Gesteinsmaterials beruhen. Ein dichter, reiner, möglichst homogener Kalkstein mit Neigung zu senkrechter Klüftung begünstigt vermuthlich die Bildung von Karsttrichtern und Dolinen in hohem Grade. Sprünge und einander kreuzende Klüfte bezeichnen die Angriffspunkte, an welchen die Atmosphärilien ihre Thätigkeit mit Vorliebe beginnen. Wo derartige Klüfte in grösserer Anzahl diese Wirkung fördern, da häufen sich auch die Karsttrichter, bilden sich Dolinen und Kesselthäler.

Im Einklange mit dieser Thatsache steht die Erscheinung, dass tektonische Vorgänge ebenfalls der Entwicklung des Dolinenphänomens in vielen Fällen Vorschub zu leisten scheinen.

Grössere, linear angeordnete Dolinen entsprechen sehr häufig Störungen des Gebirges. So markirt beispielsweise in den julischen Alpen die Reihe der tiefen Felskrater, in deren finsterem Schoosse die sieben Triglavseen zwischen grauen Karren schlummern, den Verlauf einer N.—S. streichenden Verwerfung. Die Doline von Bělopolje, vielleicht die schönste in dem ganzen Bergstock des Triglav, stellt die unmittelbare Fortsetzung jenes grossen Bruches dar, der das Pokluka-Plateau im Osten zum Absinken bringt. Die Kesselthäler der Kranjska-Dolina, Lom, Javornik- und Rudnopolje-Planina endlich folgen einer Dislocation, die einen Parallelbruch zu der Störungslinie der unteren Kerma bildet.

Auch auf den Hochplateaux der Nordkalkalpen lassen sich ähnliche Verhältnisse vielfach beobachten. Das Becken des Funtensees auf der Hochfläche des Steinernen Meeres liegt eingebettet in einen Aufbruch von Werfener Schiefer und Dolomit innerhalb der umgebenden Riffmassen des Dachsteinkalkes, welche die Spitzen des Schottmalhorns, Funtenseetauern, der Schönfeldspitze und des Hundstod

zusammensetzen.[1]) Der tiefe Kessel des Obersees ist der Ausgangspunkt einer gewaltigen Störung, die durch die schmale Felsgasse der Landthalalpe in nördlicher Richtung fortzieht und zwei grössere Dolinen, den Kessel der Seeleinalpe und die tiefe Mulde zwischen dem Fagstein und Hochsattel (2213 *m*) unterhalb der Windscharte enthält.[2])

Der südliche Abfall des Todten Gebirges wird von einer Vorstufe unterbrochen, die an einer sehr scharf markirten Dislocationslinie gegen Norden abschneidet. Entlang dieser Linie ist eine ganze Reihe von Dolinen eingetieft, unter welchen einige zur Bildung kleiner Seen, wie des Krallensees, Grosssees, Steyrersees und Schwarzensees Anlass gegeben haben.

Noch viel zahlreichere Beispiele könnte man aus den österreichischen Küstenländern anführen. Eines der schönsten hat Reyer[3]) ausführlich beschrieben. Es ist die grosse Dolinenreihe Kanzian-Šmarje, „die einer gewaltigen Längsverwerfung angehört, welche auf Stunden hin im Relief durch eine flache Terasse, durch Dolinen und Dolinenthäler markirt wird".[4])

Den Einfluss der Cleavage auf die Bildung von Karsttrichtern habe ich u. a. kürzlich in den centralen Pyrenäen in detaillirter Weise zu beobachten Gelegenheit gefunden. In der Umgebung der Vállée de Venasque tritt hier als das unmittelbare Hangende der Granite des Maladettastockes eine mächtige Folge von bunten Schiefern und Kalken auf, welche die Gehänge der Rencluse und den Hauptkamm der Pyrenäen vom Pic de Sauvegarde bis zum Pic Fourcanada zusammen-

---

[1]) Georg Geyer: „Untersuchungen über die Lagerungsverhältnisse des Lias in den östlichen bayrischen Kalkalpen". Verh. der geol. Reichsanstalt, 1885, p. 298, und „Ueber die Lagerungsverhältnisse der Hierlatzschichten in der südlichen Zone der Nordalpen vom Pass Pyhrn bis zum Achensee". Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XXXVI, 1886, p. 274.

[2]) Gümbel: „Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges". Gotha, 1861, p. 162.

[3]) Reyer: „Studien über das Karstrelief". Mitth. der geogr. Gesellsch. in Wien, XXIV, 1881, p. 76—87 und p. 101—107.

[4]) Neuerdings hat auch Stache zahlreiche neue Anhaltspunkte für die bereits 1864 von ihm vertretene Ansicht „über die Abhängigkeit der Karsterscheinungen von der tektonischen Gestaltung des Karstgebietes" gewonnen. Vergl. Verh. der geol. Reichsanstalt, 1886, Nr. 1, p. 28.

setzen. Innerhalb dieser Schieferzone ist das Kalkgebirge in langen Streifen eingepresst und eingefaltet und erscheinen die Schichten allenthalben auf den Kopf gestellt. Ueberdies ist der Kalkstein durch Cleavage derart beeinflusst, dass er an vielen Orten eine vollständig schiefrige Textur angenommen hat. In diesen Kalkzügen nun zeigen sich Trichterbildungen mehrfach in typischer Weise entwickelt, so insbesondere auf den spanischen Abhängen des Port Venasque, wo eine Reihe von Karsttrichtern die Grenze der Peña blanca gegen die bunten Schiefer des Pic de la Mine begleitet.

Auch im Libanon entspricht die auffallendste Dolinenzone einer sehr markanten Störung des Gebirges. Es sind die Kessel der beiden Seen von Jamûneh im Wâdi en-Nusur, den Merdsch 'Ujûn 'Arṛûsch und des Sahlet el-Dschubâb. Zählt man noch das bereits an früherer Stelle erwähnte, von Karrenfeldern ausgekleidete Dolinenterrain zwischen Raḥleh und Raschâja, die Mulden und Trichter des Ṣannîn-Plateaus und des Ḍahar el-Cherâib hinzu, so ist die Liste der nennenswerthen grösseren Dolinenbildungen in Mittel-Syrien erschöpft. Der im Allgemeinen wohlgeschichtete, nur wenig zur Cleavage geneigte Libanon-Kalkstein erweist sich der Verbreitung derselben nicht eben günstig und nur dort, wo das Cenoman und Turon durch massige Hippuritenkalke vertreten sind, gewinnen auch Karsttrichter und Dolinen grössere Bedeutung. Für das vollständige Fehlen derselben im Wüstenkalkstein aber bietet die lithologische Beschaffenheit dieses so ungleichartigen, vielfach zur Conglomerat- und Breccienbildung hinneigenden Gesteinsmaterials einen genügenden Erklärungsgrund.

Den hier geschilderten Erosionserscheinungen lassen sich noch die natürlichen Felsenbrücken in den Kreidekalksteinen des Libanon anreihen. Das sonst mit grosser Literaturkenntnis zusammengestellte Verzeichnis der natürlichen Brücken von A. Boué, [1]) das Tietze [2]) bei

---

[1]) A. Boué: „Ueber die canalartige Form gewisser Thäler und Flussbetten". Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissensch. in Wien, math.-nat. Classe, 49. Bd., 1864, p. 490.

[2]) Tietze: „Einige Bemerkungen über die Bildung von Querthälern. II. Folge". Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XXXII, 1882, p. 762.

Gelegenheit der Erörterung des Problems der Querthalbildung im Auszuge reproducirt, geht über dieselben merkwürdiger Weise mit Stillschweigen hinweg, obwohl schon bei RICHTER, WEBER, THOMSON, LORD LINDSAY, BROCCHI und ROBINSON[1]) ausführliche Schilderungen sich finden. Die schönsten unter diesen natürlichen Brücken sind jene von 'Aḳûra über einen der Quellflüsse des Nahr Ibrâhîm und der Dschisr el-Ḥadschar, der die Schlucht des Neb'a el-Leben am Westabhange des Dschebel-Ṣannîn in einem gewaltigen Bogen überspannt. Die letztere, ein wahres Meisterstück verwegener Felsarchitektur, imponirt ebensosehr durch die Kühnheit und Regelmässigkeit der Wölbung als durch ihre mächtigen Dimensionen. Bei einer Länge von ungefähr 50 und einer Breite von 30 Metern beträgt ihre Verticaldistanz von dem Spiegel des Flusses nahezu 60 *m.*[2]) Erheblich kleiner ist die Naturbrücke von 'Aḳûra, das Rudiment einer Grotte, unter deren Gewölbe der Strom seine Bahn sich herausgespült. Dass diese merkwürdigen Objecte in ihrer heutigen Gestalt wenigstens, als Erosionserscheinungen aufzufassen seien, steht wohl ausser Zweifel. Einsturz dürfte auch hier nur in bescheidenem Maasse als ein secundärer Factor mitgewirkt haben.

Ich habe im Rahmen dieser Erörterung das Karstphänomen im engeren Sinne von der Bildung der Dolinen in Uebereinstimmung mit v. MOJSISOVICS strenge geschieden.

Ich befinde mich dabei erfreulicher Weise in Uebereinstimmung mit einem vortrefflichen Kenner der Oberflächenerscheinungen in den französischen Kalkgebirgen, Herrn A. DE LAPPARENT,[3]) der dieser Auffassung ebenfalls zustimmt.

Auch DE LAPPARENT betrachtet die Entstehung der Karsttrichter als einen von dem eigentlichen Karstphänomen verschiedenen Vorgang; auch er hält die chemische Auflösung des Gesteins für die

---

[1]) Vergl. RITTER: „Erdkunde von Asien", VIII. Bd., II. Abth., p. 508—524.

[2]) Nach GUYS' Messungen, citirt bei RITTER: l. c. p. 521. Eine sehr gelungene Abbildung dieser merkwürdigen Erosionsform findet sich in dem Prachtwerke „Palästina" von GUTHE und EBERS.

[3]) A. DE LAPPARENT: „Traité de géologie". 2e éd. Paris, 1885, p. 256.

wesentliche Ursache ihrer Bildung, die durch Sprünge und Klüfte der Oberfläche begünstigt wird.

„Tant il est vrai que les phénomènes naturels sont complexes et que, dans l'explication de chacune des formes de la surface terrestre, il est dangereux de ne vouloir recourir qu'à une seule catégorie d'actions dynamiques.“

Das Wesen des Karstprocesses aber, eine Frage, die ohne Zweifel zu den complicirtesten auf dem Gebiete der Morphologie der Erdoberfläche zählt, an dieser Stelle näher auseinander zu setzen, liegt umsoweniger Veranlassung vor, als echte Karsterscheinungen, soweit meine Erfahrung reicht, in den Gebirgen Mittel-Syriens fehlen. Die grossen, abgeschlossenen, trogförmigen Becken, „polje“ der Balkanländer, die mehr oder minder vollständige Umwandlung des normalen Thalsystems in einzelne, getrennte Thalstrecken, die durch unterirdische Abflussrinnen communiciren, diese beiden hervorragendsten sichtbaren Aeusserungen des Karstprocesses sucht man im Libanon und Antilibanon vergebens. Die Trichter und kleinen Kesselthäler auf den Hochplateaux derselben dagegen sind wohl der grossen Mehrzahl nach als reine Erosionsphänomene zu betrachten. Tektonische Vorgänge, Dislocationen insbesondere, dürfen zwar als Factoren angesehen werden, welche ihre Ausbildung wesentlich begünstigten, keineswegs aber als die unmittelbaren Ursachen ihrer Entstehung. Diese letzteren liegen in erster Linie wahrscheinlich in der subaërischen Erosion und der Beschaffenheit des Gesteinsmaterials, das den Angriffen derselben ausgesetzt erscheint.

III. ABSCHNITT.

Das Depressionsgebiet von Cölesyrien.

(Senkungsfeld von Ḥomṣ, el-Beḳâʿa, Quellregion des Jordan.)

Die Thalsenke von Cölesyrien ein Graben. — Senkungsfeld von Ḥomṣ. — Die Beḳâʿa. — Flusssystem des Orontes und Leontes. — Hypsometrische und klimatische Verhältnisse. — Ruinen von Heliopolis (Baʿalbek). — Statistik der Erdbeben von Syrien. — Vertheilung der seismischen Bewegungen auf zwei Erdbebenzonen. — Die Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni. — Das Quellgebiet des Jordan. — Senkungsfeld des Baḥr el-Ḥûleh.

Wenn man von den lichtumflossenen Gestaden Phöniciens den Schritt über den gipfelgekrönten Hauptkamm des Libanon hinweg den paradiesischen Gefilden von Damascus zulenkt, so fesselt auf der Höhe des Chân Mizhir (1542 *m*) ein Bild von gar seltsamer Art das Auge. Mit einem Schlage eröffnet sich hier der Niederblick in eine langgestreckte Thalniederung, die, wie ein breiter Graben in das Herz des Berglandes eingesenkt, gegen Norden und Süden in scheinbar unbegrenzte Entfernung sich ausdehnt. Keine Hügelkette, keine stärkere Anschwellung des Bodens unterbricht die Gleichförmigkeit dieser Hochebene. Das milde Grün ihrer Culturen contrastirt in anmuthigster Weise mit dem fahlen Braun der Gebirgszüge, die im Osten den Horizont abschliessen und in deren eintönigem Gewirre nur die alles überragende Kuppel des schneebelasteten Hermon sich Geltung zu schaffen vermag. Einer silbernen Schlange vergleichbar, windet der Quellfluss des Leontes in mäandrischen Krümmungen sich bald zwischen wogenden Saatfeldern, bald zwischen undurchdringlichen Büschen hindurch, die schmucken Auen ringsum mit seinem belebenden Nass erquickend. Kein Zug erhabener Majestät, erschütternder Grossartigkeit stört den lieblichen Zauber der reizvollen Scenerie. Die Abdachung des Libanon ist eine zu regelmässige, die Böschung zu continuirlich, als dass das Auge die Tiefe des Abfalles richtig zu erfassen im Stande wäre. Der Mangel ausgeprägter Gliederung, das ausdruckslose, jeder energischen Contour entbehrende Relief der flankirenden Bergkämme lässt die gewaltige Höhendifferenz zwischen denselben und jener Thalfurche nicht zum entsprechenden Ausdruck gelangen. Und doch ist die letztere 1500 – 2200 *m* tief zwischen die zu beiden Seiten anstei-

genden Plateaurücken eingesenkt, ein Niveauunterschied, wie er in den landschaftlich gepriesensten Schaustücken der europäischen Kalkhochgebirge nur selten überboten erscheint. So frappirt in dem ersten Anblick der Beḳâ'a zunächst nur die auffallend grosse und geradlinige Längenerstreckung dieser merkwürdigen Thalsenke, während alle übrigen Eindrücke, die sich an denselben knüpfen, nicht so sehr aus der unmittelbaren Anschauung der Natur, als vielmehr aus einer Thätigkeit unseres Verstandes sich ergeben, indem dieser aus beobachteten Thatsachen die Bedeutung des Grabens von Cölesyrien für die geologische Geschichte und das gegenwärtige Relief des Landes uns offenbart.

Dieses Depressionsgebiet von Cölesyrien ist in der That der maassgebendste Charakterzug in dem heutigen Relief des Gebirgssystems von Mittelsyrien. Es bildet dasselbe einen Theil jener grossen gestörten Region, die, unter dem Namen der Jordanspalte bekannt, vom ailantischen Busen bei 'Akabah durch das peträische Arabien, das Bassin des Todten Meeres, das Ṛôr, die Beḳâ'a, das Senkungsfeld von Ḥomṣ und die Basaltmasse des Dschebel el-'âla bis in die Gegend von Aleppo sich erstreckt. Es scheint, als hätten tellurische Bewegungen eigenthümlicher Art innerhalb dieses linearen, fast meridional verlaufenden Bruchsystems Stücke der Erdrinde in langen Streifen zur Tiefe sinken lassen. Auch die Senke von Cölesyrien documentirt sich ihren tektonischen Merkmalen nach, als ein solcher eingebrochener Streifen der Lithosphäre.

Das Depressionsgebiet der Beḳâ'a erweitert sich an seinem nördlichen Ende zu dem ausgedehnten Senkungsfelde von Ḥomṣ, dessen Lage dem Kreuzungspunkte dieser Störung mit der Grabenversenkung zwischen dem Libanon und dem Gebirge der 'Anṣârîeh entspricht. Sein Umriss stellt eine ziemlich bedeutend in die Länge gezogene Ellipse dar, deren grosse Axe von SSW. nach NNO. gerichtet ist und deren Flächeninhalt auf beiläufig 900 Quadratkilometer veranschlagt werden darf. Die Bruchränder des Senkungsfeldes sind überall scharf gezeichnet und ist das Bild, das sich von der Mitte der weiten Niederung, etwa dem Schlosshügel von Ḥomṣ aus, dem Auge

bietet, ein für das Verständnis der Reliefformen desselben ebenso lehrreiches als in landschaftlicher Beziehung dankbares.

Zwei gigantischen Thorwächtern ähnlich, erscheinen gerade im Süden die mächtigen Bergwälle des Libanon und Antilibanon vor den Eingang der Beḳâ'a hingepflanzt. Als ein breitbasirtes Plateau, dessen nahezu horizontale Kammlinie nur wenige, kaum merkbare Undulationen erkennen lässt, steigt hier das Massiv des Arz Libnân hoch über seine ganze Umgebung empor. Obschon sein Anblick bei weitem nicht die Grossartigkeit alpiner Hochgebirgsscenerien erreicht, so imponirt doch der massige Aufbau seines Riesenleibes nicht wenig und verräth insbesondere die Fülle gleissenden Schnees, die selbst im Sommer seine Gipfel umhüllt, während in unmittelbarer Nähe schlanke Dattelpalmen und Zuckerrohrstauden sich im Winde wiegen, die gewaltige Niveaudifferenz zwischen unserem Standpunkte und seinen culminirenden Erhebungen. Ihm gegenüber ragt am Ostrande der Beḳâ'a der nördliche Eckpfeiler des Antilibanon, Ḥalîmet Ḳârâ, auf. Vermag derselbe auch, was seine hypsometrischen Verhältnisse betrifft, mit seinem westlichen Nebenbuhler keinen Vergleich auszuhalten, so ersetzt er doch andererseits diesen Mangel durch die schön geschwungenen Contouren seiner glockenähnlichen Form, die er mit keinem zweiten Berge Mittel-Syriens theilt. Mitten zwischen beiden Gebirgsmauern hindurch schneidet die Thalsenke von Cölesyrien, so weit sie dem Auge sichtbar bleibt, das heisst bis über Ḳamu'at el-Hörmül, das Denkmal des Babylonierkönigs Nabucodrussur hinaus, von schnurgeraden Linien begrenzt. Mit grosser Schärfe markiren sich die Ränder der beiden Plateaurücken und selbst in den nördlichsten Vorstufen des Antilibanon, dem Dschebel Sûwân, ist der Abfall des Plateaus gegen das Depressionsgebiet noch deutlich ausgesprochen.

Das ist die erste der drei grossen Tiefenfurchen, die in der Ebene von Ḥomṣ strahlenförmig zusammenlaufen. Die zweite derselben trifft der Blick, wenn er, nach Westen gewendet, die schwarze Basaltniederung zwischen den nördlichen Contreforts des Libanon und dem Dschebel el-'Anṣârîeh überfliegt. So gering ist hier die Höhe der Wasserscheide gegen das Flusssystem des Nahr el-Kebîr, dass die

letztere nur wie ein schmaler Rücken das fast horizontale Niveau des weiten Grabens unterbricht, der in das Herz der syrischen Küstenkette jene tiefe Bresche geschlagen. Während jedoch die südliche Barrière desselben von einem gewaltigen, in den Mantel schimmernden Schnees gekleideten Bergmassiv gebildet wird, dessen Abfall wohl die einzelnen Treppenstufen des Horstes hervortreten lässt, fehlt im Norden der Gegenflügel und schliessen dort die reizlosen, jeder Abwechslung in Gestalt und Farbe entbehrenden Kuppen des 'Anṣârîeh-Gebirges den Gesichtskreis. Als hätten es die atmosphärischen Kräfte sich zur Aufgabe gesetzt, an dieser Stelle ein Bergrelief von denkbar grösster Monotonie zu schaffen, so fehlt jenem Gebirge jeder charakteristische Zug in seinen oroplastischen Verhältnissen und bezeichnet nicht einmal die Grenze zwischen dem Eruptivgebiete der Basalttafel des Nahr el-Kebîr und den Kalkmassen des Hauptkammes, die am Fusse des letzteren im Westen von Bârîn in der Richtung gegen Masjâd verläuft, eine für die Physiognomie der Landschaft bestimmende Scheidelinie.

Gerade im Norden endlich öffnet sich die dritte der grossen Depressionsfurchen, deren Centrum das Senkungsfeld von Ḥomṣ darstellt. Als unmittelbare Fortsetzung der Thalsenke von Cölesyrien breitet sich dieselbe zu beiden Seiten des Orontes bis Restân hin aus, wo der genannte Fluss die Gruppe des Dschebel el-arba'în in einem engen Defilé durchbricht. Den Ostrand der Ebene dagegen umschliessen die Ausläufer des kahlen Hochplateaus der Schûmerîjeh, dem einzelne Basaltkegel aufgesetzt zu sein scheinen, und die flachen Mergelstufen des Dschebel Sûwân, hinter deren Hügelgewirre die Wüstenregion der Palmyrene ihren Anfang nimmt.

Dies ist im Wesentlichen das Panorama, das man von der Plattform des Schlossberges über die weite Ebene von Ḥomṣ geniesst. Die finstere, aus Basalt erbaute Stadt selbst liegt ungefähr in der Mitte derselben, doch nicht am Ufer des Orontes, sondern fast eine halbe Stunde von dem Hauptarme des Stromes entfernt. Ihre geographische Stellung als Knotenpunkt der wichtigsten Karawanenstrassen Syriens hat ihr seit den ältesten Zeiten ihre hohe Bedeutung

als ein hervorragendes Verkehrscentrum des Landes gesichert. Die drei merkwürdigen Depressionsfurchen, die von dem Mittelpunkte dieser Ebene nach Norden, Westen und Süden radienartig ausgehen, sind auch von jeher die Bahnen der grossen Handelsrouten gewesen, welche die volkreichsten Städte des Binnenlandes Aleppo, Ḥámah, Zaḥleh, Jebrûd und Damascus sowohl unter einander als mit dem phönicischen Litorale verbinden. „Aller Verkehr zwischen jenen Cardinalpunkten muss die Station von Ḥomṣ oder doch ihre grösste Nähe durchkreuzen; zwei Hauptstrassen gehen südwärts nach Damascus und zwei nordwärts nach Aleppo, dem Hauptmarkte des Nordens. Gegen Westen führen zwei Hauptstrassen zum Meeresgestade; die eine directe im Thale des Nahr el-Kebîr oder alten Eleutherus nach Tripolis und Tortosa zum nördlichen Syrien, die andere über Riblah im Orontesthale aufwärts über Ba'albek durch Berytus, Sidon, Tyrus nach dem mittleren Syrien oder den phönicischen Gestaden.“ [1])

Dieser centralen Lage verdankte einst das alte Emesa jene welthistorische Rolle, die es unter der Herrschaft der römischen Imperatoren, der byzantinischen Kaiser und noch in der ersten Periode des Chalifenreiches zeitweise gespielt hat. Erst mit dem Niedergange der ehemaligen Beherrscherin der Wüste, Palmyra, und der Verlegung der für die ganzen Verkehrsverhältnisse Vorderasiens maassgebenden Transitlinie von den Küsten des mittelländischen Meeres zum Euphrat in die Machtsphäre von Aleppo waren auch die Tage ihres Glanzes gezählt. Dennoch ist Ḥomṣ selbst zur Zeit des tiefsten Verfalles niemals zu völliger Bedeutungslosigkeit herabgesunken. Als der Schlüssel zu den continentalen Districten Syriens bildete sein Besitz stets eine in strategischer Beziehung überaus werthvolle Position. Gar oft sind seine Gefilde das Schlachtfeld gewesen, auf dem die Entscheidung über das Schicksal des Binnenlandes fiel. Hier rangen die Kriegsheere der Assyrer, Babylonier und Aegypter wiederholt in erbittertem Streite um den blutigen Lorbeer; hier vernichtete Aurelian die Armee der Königin Zenobia, den hochstrebenden Plänen der

---

[1]) Ritter: l. c. II. Abth., p. 1019.

Herrin des palmyrenischen Reiches ein jähes Ziel setzend; hier endlich schlug, in dem letzten Unabhängigkeitskampfe Mehemed 'Âlis von Aegypten, Ibrâhîm Pascha die Truppen des Sultans im Jahre 1831, worauf ihm ganz Syrien bis zu den Pässen von Beilan als leichte Beute zufiel.

Sollte früher oder später in Folge einer neuerlichen Complication der orientalischen Frage eine europäische Grossmacht zur Occupation von Syrien schreiten, so dürfte voraussichtlich Ḥomṣ abermals ein hervorragendes Object ihrer Operationen abgeben. In einem solchen Falle würde es wohl die wichtigste Aufgabe des Angreifers sein, das gegen eine Uebermacht schwer zu vertheidigende Défilé des Nahr el-Kebîr zu forciren und hierauf in der der Entwicklung grösserer Cavallerie- und Artilleriemassen günstigen Niederung von Ḥomṣ den Gegner zur Hauptschlacht zu zwingen. Dem Sieger stehen sodann die grossen Heerstrassen über Ḥámah nach Aleppo im Norden und nach Damascus im Süden sowohl durch die Beḳâ'a und über den Antilibanon, als über Ḳârâ,. Nebek und Ḳuṭeifeh offen. Auf denselben lässt sich die erstere Stadt in vier, die letztere in drei starken Tagmärschen erreichen. Da der geschlagene Feind sich aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Strasse nach Nord-Syrien werfen dürfte, um nicht von seiner einzigen Rückzugslinie abgeschnitten zu werden, so würde die Eroberung von Mittel-Syrien und Damascus sich ohne weiteren nennenswerthen Widerstand vollziehen, umsomehr, als auf der Route an dem Ostabhange des Antilibanon über Ḥasja, Ḳârâ und Nebek nur noch in dem Engpass von Ḳuṭeifeh eine vertheidigungsfähige Position sich findet. Sollte jedoch die Invasionsarmee wider Erwarten in den Gefilden von Ḥomṣ eine Niederlage erleiden, so verbleibt ihr in der Strasse nach Tripolis eine sichere Rückzugslinie bis zur Meeresküste, wo eine Flotte ihre weiteren Operationen wirksam zu unterstützen vermag.

So gross auch die Einbusse ist, die Ḥomṣ im Laufe der letzten Jahrhunderte in seiner Bedeutung als Durchgangsstation für den syrischen Binnenhandel erfahren hat, so wird ihr doch in Folge ihrer günstigen geographischen Lage die Rolle, die sie einst in dem Ver-

kehrsleben des Landes spielte, früher oder später wieder zufallen. Wenige Theile der Levante werden durch die Einführung verbesserter Communicationsmittel eine so durchgreifende Veränderung aller Verhältnisse erfahren als das Gebiet von Ḥomṣ, das alsdann den Knotenpunkt des zukünftigen syrischen Eisenbahnnetzes zu bilden bestimmt ist.

Schon heute erscheint seit der Eröffnung der neuen Chaussée von Tripolis durch das Thal des Eleutherus Ḥomṣ in raschem Aufblühen begriffen, wenn es gleich in Folge seines düsteren Aussehens und des selbst für eine orientalische Stadt ungewöhnlichen Schmutzes auf den Fremden keinen sehr vortheilhaften Eindruck macht. Die Zahl seiner Einwohner befindet sich in einer rasch steigenden Progression. Während dieselbe zur Zeit, als Buckingham [1]) die Stadt besuchte, d. h. im Jahre 1816, nur 10.000 betrug, giebt Thomson [2]) 1841 die Ziffer von 23.000, Černik im October 1872 jene von 40.000, Sachau im October 1879 endlich jene von 30.000—40.000 als die wahrscheinlichste an, und mir selbst wurde die letztere nach glaubwürdigen Mittheilungen ebenfalls als die verlässlichste bezeichnet. Für eine solche Zunahme der Bevölkerung des Gebietes von Ḥomṣ spricht nicht allein die erhöhte Einwohnerzahl der Stadt selbst, sondern auch das Entstehen zahlreicher neuer Ortschaften in ihrer Umgebung, deren Bewohner freilich sich leider aus zum Theile höchst bedenklichen Elementen, Baschi Bozuks und Tscherkessen recrutiren.

Ein Vergleich der nachstehenden Liste von Ortschaften im Umkreise von beiläufig 14 *klm*, deren Positionen Herr Dr. Moritz und ich vom Schlossberge in Ḥomṣ ermittelten, mit den von Sachau [3]) in seinem grossen Reisewerke publicirten Angaben vermag dies unschwer zu bestätigen.

---

[1]) Buckingham: „Travels among the Arab Tribes". London, 1825, p. 496 bis 498; citirt nach Ritter: l. c. II. Abth., p. 1015.

[2]) Thomson: Missionary Herald, XXXVII, 1841, Aug., p. 364; citirt nach Ritter: l. c. p. 1015.

[3]) Sachau: „Reise in Syrien und Mesopotamien". Leipzig, Brockhaus, 1883, p. 61—65.

Name der Ortschaft	Position vom Schlossberge in Ḥomṣ	Entfernung
Telbîseh	N.	8 *km*
Dêr Bâ'albi	N. — 37° — O.	4 *km*
Eṣ Ṣukkara	W. — 23° — N.	13 *km*
Seidal	O. — 1° — N.	6 *km*
Ferûseh	O. — 23° — S.	6 *km*
Keferâja	S. — 20° — W.	8 *km*
Ḳaṭîneh	S. — 53° — W.	10 *km*
Bâb Amr	S. — 57° — W.	3 *km*
Dêr Mâli	N. — 10° — W.	12 *km*
Rantû	N. — 5° — W.	12 *km*

Das Bild der Umgebung von Ḥomṣ entspricht nicht ganz den Vorstellungen, welche man nach den überschwenglichen Schilderungen von Eli Smith und Burckhardt[1]) von der beispiellosen Fruchtbarkeit derselben zu hegen geneigt sein möchte. Nur so weit, als die belebenden Wasser des Orontes dringen, herrscht in der That eine üppige Vegetation, unter deren Charakterpflanzen namentlich Zuckerrohr, Granatbäume, Feigendisteln und selbst Dattelpalmen, deren Früchte hier freilich nicht mehr zur Reife gelangen, bemerkenswerth sind. Den Ufern des Hauptstromes und seiner Canäle entlang ziehen sich die smaragdgrünen Streifen dieses Gartenlandes, an deren Aussenrand noch ein weiterer Saum von Korn- und Weizenfeldern sich anschliesst. Dennoch sind jene Flecken cultivirten Bodens nur von verhältnismässig geringem Umfange und erscheinen gewissermaassen nur wie Oasen inmitten einer ungleich grösseren Region, die in ihren wesentlichsten Grundzügen die traurige Physiognomie einer Steppenlandschaft zur Schau trägt. Mit Recht hebt Sachau hervor, man könne sich diesen Theil der Ebene nicht öde und trostlos genug vorstellen, insbesondere jenes weite Basaltgebiet, das den See von Ḥomṣ im Nordwesten begrenzt. Partien von anbaufähigem Humus fehlen hier fast durchaus. Die Bewohner dieser Steinwüste sind arme Beduinen dritter oder vierter Classe, und ihre Niederlassungen gehören zu den

[1]) Vergl. Ritter: l. c. II. Abth., p. 1027.

elendesten und primitivsten, die man im Orient überhaupt zu sehen Gelegenheit findet.

Die Monotonie der Landschaft wird hier nur durch den Ausblick auf den See von Ḥomṣ gemildert, dessen Existenz sich in der heissen Jahreszeit schon aus grosser Entfernung durch die Anwesenheit von kleinen Haufwolken über seinem Spiegel verräth, während weit und breit der Himmel in ungetrübter Reinheit erglänzt. Der See von Ḥomṣ — von den umwohnenden Beduinen kurzweg el-Bḥêrah (dial. für el-baḥrah) „See" genannt — dehnt sich über ein Areal von ungefähr 36 Quadratkilometern aus; doch sind seine Ufer erheblichen Schwankungen unterworfen, wie es die bedeutende Anschwellung durch die winterlichen Niederschläge im März und April einerseits und die aussergewöhnlich starke Verdunstung des Wassers innerhalb der trockenen Periode des Jahres andererseits mit sich bringen. Der nördliche Theil des Sees hat übrigens, wie schon Abûlfedâ [1]) bemerkt, seine heutige Gestalt erst durch die Arbeit von Menschenhand erhalten, indem ein gegen eine halbe Stunde langer Damm aus behauenen Basaltblöcken denselben gegen die tiefer liegende Orontesniederung absperrt, derart, dass das Wasser künstlich gestaut wird und nur für den Austritt des Flusses eine schmale Oeffnung vorhanden bleibt.

Im Süden des Sees von Ḥomṣ nimmt die merkwürdige Thalsenke der Beḳâ'a ihren Anfang. Als ein scharf abgegrenzter, durchschnittlich 8—14 *km* breiter Graben, dessen Sohle jeder stärker ausgesprochenen Anschwellung des Bodens entbehrt, erstreckt sich dieses „hohle Syrien" im engeren Sinne von Ḳuṣêir im Norden bis Dschubb Dschennîn im Süden über eine Längenausdehnung von beiläufig 120 *km*. Den Untergrund der Hochebene bilden mächtige Anhäufungen von Conglomeraten unbestimmten, wahrscheinlich diluvialen Alters. Sie sind in den zahlreichen Seitengräben, die von dem Hauptthale aus in die Plateaurücken des Libanon und Antilibanon eingreifen, bis

---

[1]) Géographie, traduite par Reinaud, t. II. Paris, 1848. 4. Proleg. p. 50; citirt nach Ritter: l. c. p. 1001.

zu bedeutender Tiefe aufgeschlossen. Ihre meist nur sehr grob und undeutlich struirten Bänke liegen nur auf der Oberfläche des eigentlichen Grabens horizontal, lehnen sich dagegen an die beidseitigen Hänge mit flachem Böschungswinkel an. Einen grossen Theil dieser Conglomerate glaube ich als die verfestigten Geschiebeablagerungen von Wildbächen betrachten zu können, die das Verwitterungsmaterial des Gebirges hier aufschütteten und die ehemals beträchtlich tiefer gelegene Sohle der Beḳâʿa allmälig bis zu ihrem heutigen Niveau ausfüllten. Nach den schönen Ausführungen Penck's[1]) würde man ähnliche Bildungen in den mitteleuropäischen Gebirgsländern vermuthlich in die Diluvialperiode verweisen und mit einer der grossen Eiszeiten in Zusammenhang zu bringen suchen, die für die Entwicklung unseres gegenwärtigen Thalsystems von einer besonderen Bedeutung gewesen zu sein scheinen.

Sollten für eine einstige Vergletscherung des Libanon in Zukunft beweiskräftige Argumente erbracht und dadurch blosse Vermuthungen zur Gewissheit erhoben werden, dann dürfte auch der Gedanke an eine ähnliche Causalverbindung zwischen einer solchen Vergletscherung des Gebirges und den Schotterablagerungen der Beḳâʿa nicht von der Hand zu weisen sein.

Anstehendes Gestein tritt nur an wenigen Stellen innerhalb des Grabens aus der Hülle dieser jüngeren Geschiebeformation zu Tage. In der engen Schlucht des Orontes unterhalb el-Hörmül sieht man die Schichten des eocänen Wüstenkalksteins, der auf der Ostseite des Grabens den ganzen Zug des nördlichen Antilibanon zusammensetzt, mit 30—40 Grad nach Westen einfallen und an den älteren Kreidebildungen des Libanon abbrechen. Zahlreiche untergeordnete Brüche, Knickungen und Stauchungen innerhalb derselben verrathen die Nähe einer Region grosser Störungen und damit auch das äussere Merkmal einer solchen nicht fehle, erhebt sich wie die Narbe über einer wunden Stelle des Körpers, in der unmittelbaren Nachbarschaft des Bruch-

---

[1]) A. Penck: „Ueber Periodicität der Thalbildung". Verh. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, 1884, Nr. 1.

randes, der basaltische Hügel von Ḳamu'at el-Hörmül (738 *m* Dr.) mit dem weithin sichtbaren Denkmale Nabucodrussor's.

Eine zweite Eruptionsstelle befindet sich bei Dêr el-Aḥmar (1071 *m* Dr.), ebenfalls knapp am Rande des Gebirges. Weitere Spuren basaltischer Ausbrüche sind mir innerhalb der eigentlichen Beḳâ'a nicht bekannt geworden. Die isolirten Hügel von Barr Eliâs (870 *m* Gélis) unweit der Damascusstrasse, die man ihrer äusseren Erscheinung nach für vulcanisch zu halten geneigt sein möchte, sind künstlichen Ursprungs. Der höchste unter ihnen, der sich etwa 25 *m* über die umliegende Ebene erhebt, ist ganz aus Erde aufgeführt, ein Seitenstück zu den bekannten, wahrscheinlich als Signalpunkte verwendeten Erdhügeln der Damascene, unter welchen der grösste Tell eṣ Ṣâlaḥîch eine Höhe von mehr als hundert Fuss besitzt.

Das Längenthal von Cölesyrien wird gleich so vielen Längenthälern der europäischen Hochgebirge von zwei getrennten Flusssystemen entwässert, von jenem des nach Norden strömenden Orontes oder el-'Âsi, der, die Vorketten des Taurus in dem bisher von keinem europäischen Reisenden betretenen Defilé zwischen dem Dschisr el-Ḥadîd und dem Dschisr esch-Schuṛr durchbrechend, südwestlich von Antiochia in die Bucht von Suedie mündet, und jenem des Leontes oder el-Lîṭâni, dessen Lauf nach Süden gerichtet ist und zuletzt mit einer scharfen Umbeugung gegen Westen bei Ṣûr, dem alten Tyrus, das Meer erreicht.

Die Hauptquelle des Orontes liegt bei Dêr Mâr Mârûn, einer ehedem von Anachoreten bewohnten Felshöhle unweit der Ortschaft el-Hörmül. „Kaum giebt es ein lieblicheres Bild als den Niederblick in die tiefe, von Bäumen umsäumte Quellschlucht, kaum ein für Herz und Auge erquickenderes Schauspiel als den Ausbruch jener Massen von flüssigem Krystall, die, aus dem nackten Fels entspringend, unter dem Schatten dichtbelaubter Platanen, den üppigen Ranken der wilden Weinrebe dahinfliessen. In Palästina wenigstens ist keine zweite Quelle bemerkenswerther als dieses Netzwerk mächtiger Wasseradern, die, wie durch den Druck eines riesigen Pumpwerkes in Bewegung gesetzt, mit einem Male zu einem Strome von ungefähr 60 Fuss Breite

sich vereinigen, der nun in bläulichen Wirbeln durch das klippige Felsbett weiter hinabtost".[1])

Ein bedeutender Wasserreichthum ist nicht nur für die Quelle des Orontes, sondern für viele Quellen des Libanon-Systems überhaupt eine bezeichnende Erscheinung. Manche derselben brechen als wahre Bäche oder Flüsse aus dem Gestein hervor und können direct als Seitenstücke zu den von Désor beschriebenen „Doues" oder den „Sources Vauclusiennes" Fournet's betrachtet werden.[2])

Ein zweiter Quellfluss des Orontes von hervorragender Bedeutung ist 'Ain el-Lebweh am Fusse der Abhänge des Antilibanon. Auch diese Quelle ist eine perennirende im Gegensatze zu den noch südlicher gelegenen, wie Neb'a Hôsch eḍ-Ḍahab, Neb'a Hôsch Tell-Saffjeh und Neb'a el-Kaddûs im Osten von Ba'albek, in welche Burton den wahren Ursprung des Orontes verlegt, die jedoch nur in der niederschlagsreicheren Periode des Jahres Wasser führen. Das Gebiet der Wasserscheide zwischen dem Orontes und Leontes ist demzufolge in seinen hydrographischen Verhältnissen gar mannigfachem Wechsel unterworfen. Zur Zeit der Schneeschmelze oder nach reichlichen Regengüssen, wenn alle Wâdis und Schluchten des Gebirges von schäumenden Giessbächen erfüllt sind, dann trennt nur eine ganz unmerkliche Bodenschwelle die beiden Quellen. Während der heissen Zeit des Jahres dagegen begegnet man in der Niederung selbst von dem Ursprung des Leontes bis el-Lebweh keinem Tropfen fliessenden Wassers. Die zahlreichen Gehängschluchten der Beḳâ'a liegen dann trocken und selbst die grosse Quelle von Râs el-'Ain bei Ba'albek, deren silberklare Fluthen die herrliche Vegetation der Oase des alten Heliopolis aus dem Boden hervorgezaubert haben, vermag alsdann die Wasserscheide nicht zu überschreiten.

Die letztere selbst ist flach und fast in gar keiner Weise durch eine Anschwellung des Terrains markirt, ein Analogon zu manchen ganz ähnlich gestalteten Thalwasserscheiden in den Längenthälern

---

[1]) Burton and Drake: „Unexplored Syria", vol. I, p. 64.

[2]) Vergl. Schubring: „Eine neue Quellenbezeichnung". Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, 2. Bd., p. 184.

der Ostalpen, z. B. dem Toblacherfelde zwischen Drau und Rienz oder dem Wurzner Sattel zwischen Schlitza und Save. Aeussere Ursachen geringfügiger Natur wären vermuthlich schon im Stande, das heutige hydrographische System der Beḳâ'a vollständig zu verändern und das Gebiet des einen Flusses auf Kosten des anderen um ein Erhebliches zu vergrössern.

Das Gefälle des Orontes von seiner Quelle im Osten von Ba'albek bis Ḥomṣ beträgt gegen 600 *m*. Burton[1]) hat die Wasserscheide zwischen den beiden Entwässerungslinien der Beḳâ'a zu 1096 *m* gemessen, neben seiner Angabe für Ba'albek vielleicht die einzige, die einigermaassen Vertrauen verdient. Den Dschisr el-Hörmül habe ich zu 590 *m* gefunden. Diese Messung scheint vertrauenswürdiger als jene von de Forest zu 545 *m*, da meine Beobachtungen über die Seehöhe des unmittelbar über dem Flusse aufragenden Hügels von Ḳamu'at el-Hörmül zu 733 *m* mit den verlässlichen Angaben von Torcy und Renaud[2]) fast genaue Uebereinstimmung zeigen. Die Orontesquelle von Mâr Mârûn hat de Forest zu 644 *m* angegeben. Der See von Ḥomṣ besitzt nach Torcy und Renaud eine Meereshöhe von 492 *m*. Ḥomṣ selbst wurde von jenen Reisenden zu 515 *m*, von Ingenieur Vogt in Tripolis zu 480 *m*, von Černik zu 460 *m*, von mir endlich zu 500 *m* bestimmt. Černik's Messungen sind, soweit sie die Route Ṭarâbulus—Palmyra betreffen, fast ausnahmslos zu niedrig. Die Ziffer von 500 *m*, welche ungefähr den Mittelwerth zwischen den Angaben von Vogt und der französischen Bestimmung repräsentirt, dürfte wohl der Wahrheit am nächsten kommen.

Für die Hypsometrie der Beḳâ'a sind noch die nachfolgenden Höhencôten von Interesse: Ḳuṣêir 556 *m*, Râs Ba'albek 1001 *m*, el-Fîkeh 1028 *m*, el-'Ain 981 *m*, el-Lebweh 895 *m*, Resm el-Ḥadeth 1006 *m*, Dêr el-Aḥmar 1071 *m*, Junnîn 1159 *m*, Naḥleh 1276 *m* und Ba'albek 1189 *m*, sämmtlich nach meinen eigenen Bestimmungen. Für Ba'albek liegen überdies die nachfolgenden Angaben älterer Beobachter vor:

---

[1]) „Unexplored Syria", vol. I, p. 257.

[2]) E. Rey: „Notice sur la carte de Syrie". Paris, 1885, p. 27.

1136 *m* Russegger, 1160 *m* v. Schubert, 1158 *m* Mansell, 1082 *m* v. Wildenbruch, 1170 *m* Gélis, 1270 *m* Allen, 1148 *m* Doergens und 1173 *m* Burton. Hienach dürfte die Seehöhe von Ba'albek in Wahrheit voraussichtlich zwischen der Angabe von Mansell und dem von mir ermittelten Werthe eingeschlossen sein und vielleicht der von Gélis mitgetheilten Ziffer am meisten entsprechen. [1])

In dem Flussgebiete des Leontes wurden die Höhen von Zaḥleh durch Russegger zu 941 *m*, durch de Forest zu 935 *m*, [2]) von Schtôrah zu 850 *m* und von Barr Eliâs zu 870 *m* durch das Nivellement der Chaussée zwischen Beirût und Damascus, des Dschisr el-Kurûn endlich durch meine eigenen Beobachtungen zu 792 *m* ermittelt.

Die relativ bedeutende Höhe der Beḳâ'a und die Nachbarschaft geschlossener Gebirgskämme bringt es mit sich, dass das Klima derselben ungleich rauher ist als jenes der phönicischen Seite des Libanon. Der erwärmende Einfluss des Mittelmeeres, dem der milde Winter der mediterranen Küsten vermuthlich in erster Linie zugeschrieben werden darf, kann sich hier nicht mehr geltend machen und die gegen Westen und Osten abgesperrte Lage des Grabens veranlasst die kalten Luftmassen, sich über der Sohle desselben anzusammeln, ohne dass sie nach der einen oder anderen Richtung hin abfliessen könnten. Leider fehlen meteorologische Beobachtungen so gut wie ganz, und selbst Russegger und v. Wildenbruch, jene Reisenden, welchen wir sonst über das Klima von Syrien die verlässlichsten Mittheilungen danken, beschränken sich bezüglich der Bekâ'a nur auf wenige fragmentarische Andeutungen.

Auch in Cölesyrien soll die Regenzeit mit Eintritt des November beginnen und bis in den April hinein andauern. Die Niederschläge, obschon vielleicht minder ergiebig als in der Region des phönicischen Litorale, scheinen meist in sehr heftigen Regengüssen und Gewittern niederzufallen. Der Schnee bleibt im Winter an geschützten Stellen

---

[1]) Vergl. übrigens auch meine Abhandlung: „Beiträge zur Hypsometrie von Mittel-Syrien". Mitth. der geogr. Gesellsch. in Wien, 1886, Septemberheft.

[2]) Diese Angaben sind vertrauenswürdiger als jene von Allen zu 1117 *m*, dessen Bestimmungen durchwegs zu hoch gegriffen erscheinen.

oft mehrere Tage lang liegen und bilden sich während der Nächte im Januar und Februar nicht selten dicke Eiskrusten durch die starke Ausstrahlung des Bodens. Dass die Temperatur wiederholt unter den Gefrierpunkt herabsinkt, ist in hohem Grade wahrscheinlich. Scherîfeddîn,[1]) der Biograph Timur's, erzählt, dass die Armee des gefürchteten Herrschers, als sie nach der Eroberung von Emesa um das Jahr 1400 gegen Damascus vorrückte, der grossen Kälte und des Schneefalles wegen nicht vor Ba'albek verweilen konnte, sondern schleunig gegen Süden weiterzog. Möglicherweise ist die klimatische Stellung, welche das Depressionsgebiet der Beḳâ'a einnimmt, eine ähnliche wie beispielsweise jene des Draubeckens bei Klagenfurt innerhalb der Alpen, wo ebenfalls der umgebende Gebirgskranz die vorherrschenden Winde abhält und ein Stagniren der durch die Wärmestrahlung des Bodens erkalteten Luftmassen herbeiführt.

Obwohl auch in der Vegetation der klimatische Unterschied gegenüber der Küstenregion sich mit bemerkenswerther Schärfe ausspricht, indem die typischen Pflanzenformen des Litorale fehlen, so ist doch der Boden der Beḳâ'a des Anbaues der wichtigeren Culturgewächse Syriens, des Oelbaumes, der Maulbeerbäume und Getreidearten in hohem Grade fähig. Allerdings besteht hinsichtlich der Fruchtbarkeit des Terrains ein deutlicher Unterschied zwischen dem nördlichen und südlichen Abschnitt jener Thalfurche. Während in dem südlichen und mittleren Theile derselben geradeso wie in dem Senkungsfeld von Ḥomṣ eine schwere rothbraune Erde, die nach Seiff[2]) für die ganze Ebene bis Ḥámah hinaus charakteristisch ist, den Untergrund bildet, treten in dem nördlichen Abschnitte der Beḳâ'a von Resm el-Ḥadeth bis gegen Riblah hin die nackten Conglomeratbänke zu Tage und zieht sich hier das anbaufähige Gebiet zu einem schmalen Streifen entlang des Orontes zusammen.

---

[1]) Cherifeddin Ali: „Histoire de Timur Bec ou Tamerlan“ traduite par P. de la Croix. Delf, 1723. 8. t. III. l. V, ch. 23, p. 311; citirt nach Ritter: l. c. II. Abth., p. 245.

[2]) Seiff: „Ein Ritt durch das Innere Syriens“. Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, VIII, 1873, Heft 1, p. 1—28.

Mit Ausnahme des genannten Stückes ist der Boden des Thales grösstentheils ein sehr fruchtbares Culturland. „Wenn daher auch heutzutage grosse Strecken wüste liegen geblieben, so könnten sie doch bebaut werden, da es überall an reichlicher Bewässerung nicht fehlt, die auch heute noch durch viele Canäle und Arme eine weit verbreitete und segensreiche Irrigation der Ländereien zumal in der stärker bevölkerten südlichen Hälfte der Beḳâ'a bedingt.“ [1]) Hier ist in der That einer der wenigen Punkte in Syrien, wo das sanfte Grün unserer europäischen Wiesenlandschaften das Auge des Reisenden erquickt, deren lebendige Frische weder der Blumenflor, noch die bunten Maquis der Mittelmeerländer zu ersetzen vermögen. Wenn im ersten Frühling die Agrumen emporspriessen, dann erscheint die Hochebene wie ein liebliches Idyll inmitten der ausdruckslosen Bergrücken, die sie im Osten und Westen einschliessen. Freilich gleicht sie dem Mangel ausgedehnter Waldparcellen zufolge mehr einer baumlosen Prairie als unseren mitteleuropäischen Gartenlandschaften, doch mildert in der Nähe der zahlreichen Quellen das dicht verschlungene Buschwerk der Hecken die Einförmigkeit ihrer Physiognomie und wo, wie bei Ba'albek oder Schtôrah, selbst Platanen und Silberpappeln ihr Laubdach entfalten, könnte man sich beinahe in die gesegneten Gefilde der lombardischen Niederung versetzt glauben.

Wohl sind solche Stellen nur in vereinzelter Zahl vorhanden und wer das weite Längenthal seiner ganzen Ausdehnung nach vom Dschisr el-Kurûn bis Ḥomṣ durchmessen, den wird die Monotonie der kahlen, röthlichgrauen Plateaurücken zu beiden Seiten desselben bald genug ermüden. Stets gewähren ihre ungegliederten Massen den gleichen abwechslungslosen Anblick. Nirgends klafft eine breitere Querfurche auf, engt eine vorspringende Rippe den Thalboden ein; nur wenig markirte, wasserlose Schluchten unterbrechen von Zeit zu Zeit die gleichmässig abgeschrägten Hänge. So drängen sich denn jene wirklich anmuthigen Scenerien auf einige wenige Punkte zusammen; diese aber liegen ausschliesslich in dem mittleren Abschnitte

[1]) Russegger: „Reisen etc.“, I. Th., 2, p. 791.

der Beḳâ'a zwischen der Oase von Ba'albek und der Damascusstrasse.

In diesem mittleren Abschnitt der Beḳâ'a liegen auch die beiden Hauptorte derselben, die alte Hauptstadt Cölesyriens Ba'albek, das ehemalige Heliopolis, und die neue Zaḥleh an dem Ostabhange des Dschebel Ṣannîn. Während die letztere mit einer Einwohnerzahl von 15.000 Seelen gegenwärtig die volkreichste Stadt des Depressionsgebietes darstellt, ist Ba'albek von seiner Stellung als ein Mittelpunkt des Verkehrslebens auf der Route von Damascus zur Küste zu einer unbedeutenden Ortschaft mit etwa 2000 Einwohnern herabgesunken und bezeichnen hier nur mehr die selbst in ihren Trümmern überwältigenden Reste des Sonnentempels von Heliopolis die einstige Stätte einer hochentwickelten Civilisation.

Nicht die Barbarei der asiatischen Eroberer allein hat jene wunderbaren Bauwerke der Zerstörung preisgegeben; ein noch grösserer Antheil an diesem Werke dürfte den furchtbaren Erderschütterungen zufallen, welche an dieser Stelle wiederholt und mit verheerender Gewalt sich fühlbar gemacht haben.

Die Spuren dieser Erdbeben sind mannigfaltiger Art und eine genaue Verfolgung derselben führt zu bemerkenswerthen Ergebnissen über die Richtung einzelner Erdstösse und ihre muthmaasslichen Beziehungen zu dem tektonischen Bau des syrischen Gebirgslandes.

Der nachfolgende Plan des westlichen Theiles der Akropolis von Ba'albek bringt in dem Grundriss der beiden Tempel auch die Lage der Säulenfragmente zur Anschauung, deren Trümmer den Colonnaden der ersteren entstammen. Obwohl gerade die Lage der Säulenschäfte nicht wohl zur Ermittlung der Richtung des Erdstosses benützt werden kann, da die Art des Sturzes derselben durch die Drehung um den eisernen Zapfen an der Basis zu sehr beeinflusst wird, so lässt doch schon ein oberflächlicher Ueberblick der Vertheilung ihres Materials erkennen, dass die Nord- und Südseite der Gebäude durch die Erschütterung des Stosses stärker betroffen wurde als die Ost- und Westfronten.

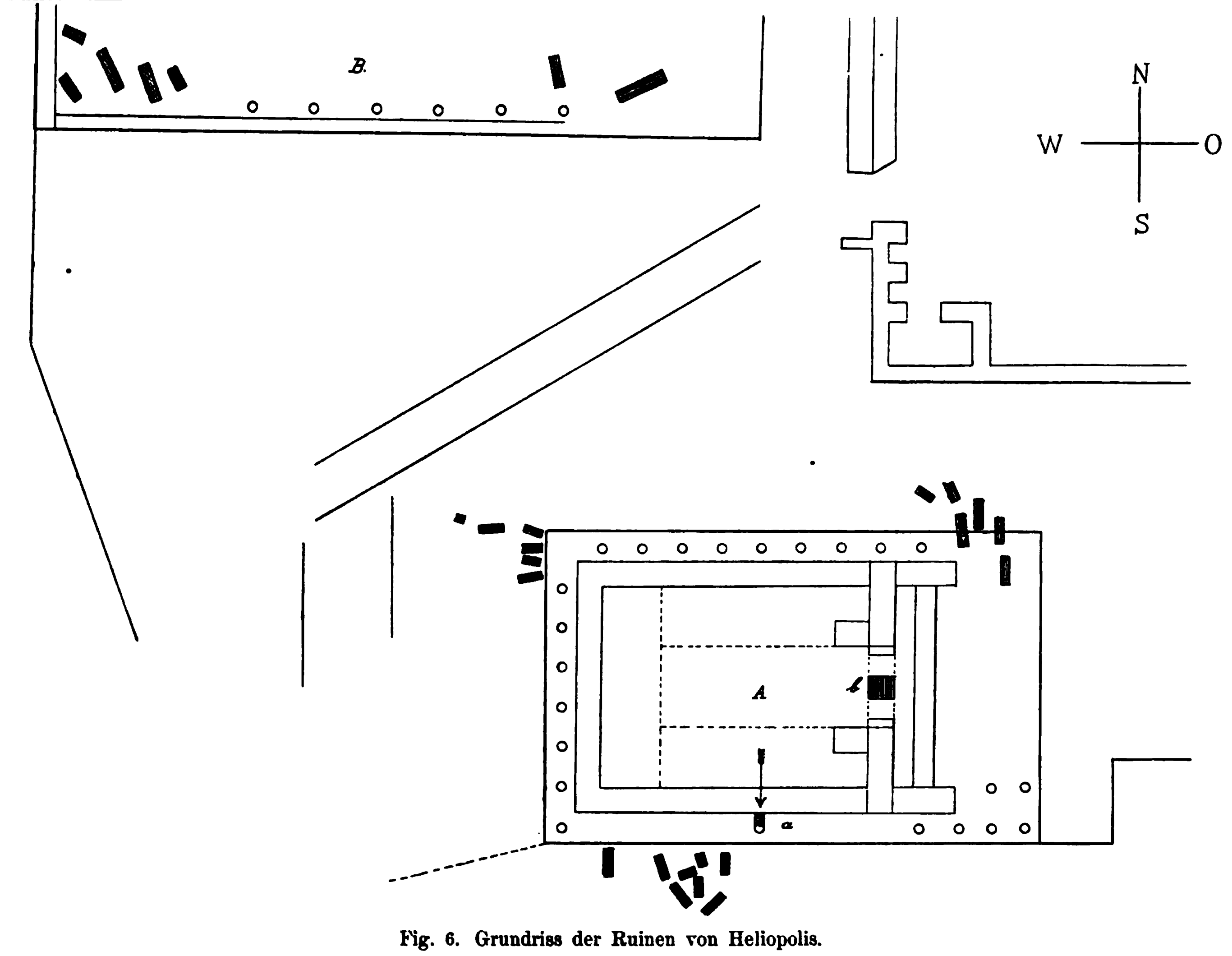


Fig. 6. Grundriss der Ruinen von Heliopolis.

(*A* Sonnentempel, *B* Säulen des grossen Tempels, *a* halb umgestürzte Säule, *b* gesenkter Quader des Hauptportals.)

Noch im Jahre 1751 standen von dem Peristyl des grossen Tempels neun Säulen aufrecht. Dagegen zählte im Jahre 1784 VOLNEY[1]) bei seinem Besuche nur mehr sechs derselben. Die drei übrigen waren dem furchtbaren Erdbeben von 1759 zum Opfer gefallen. Diese drei umgestürzten Säulen aber sind sämmtlich nach der Nordseite zu abgeworfen worden, als hätte ein nach Süden gerichteter Stoss die Basis unter den Schäften weggezogen. Ebenso sind an dem Peristyl des Sonnentempels durch das Erdbeben von 1759 neun Säulen und zwar auf der Südseite des Tempels zerstört worden. In dem von Norden nach Süden gerichteten Hauptportal aber riss der Stoss den mittleren Quader (*b* der Planskizze) los, der das Symbol des Helios, den geflügelten Adler mit dem Schlangenstabe, in erhabener Arbeit trug, so dass er sich ungefähr einen Meter tief zwischen den beiden anderen Quadern des Mittelfeldes herabsenkte und im Jahre 1870 durch einen Sockel von Mauerwerk gestützt werden musste. Eine meridional gerichtete Undulation des Bodens dürfte wohl am ehesten im Stande gewesen sein, die W.—O. verlaufenden Fugen zwischen den Quadern des Porticus zu sprengen und so die Veranlassung zu der Senkung des mittleren Steines gebildet haben.

Der für die Beurtheilung der Art der Erderschütterung lehrreichste Punkt des Gebäudes befindet sich jedoch an dem südlichen Peristyl des Sonnentempels (*a* der Planskizze). Während zwischen der südwestlichen Ecke des Peristyls und der Colonnade des Vestibüls alle Säulen von dem Unterbau des Tempels abgeworfen sind, lehnt hier eine derselben noch aufrecht an der Mauer der Cella. Der Schaft ist nahe der Basis abgebrochen, aber die eisernen Klammern, welche denselben zusammenhielten, widerstanden der Gewalt des Stosses und so neigt sich die Säule in genau nördlicher Richtung gegen die Hauptmauer, deren Façade sie in ihrem Sturze theilweise beschädigte. Nur eine nach Süden gerichtete Erschütterung konnte eine derartige Wirkung hervorbringen. Die Basis des Stylobats wurde nach Süden ver-

---

[1]) VOLNEY: „Reise nach Syrien und Egypten". Jena, 1788, II, p. 175—186; cit. nach SOCIN: „Palestine et Syrie", p. 522, und RITTER, l. c. p 247.

schoben, ehe die Decke des Peristyls nachzugeben in der Lage war. So musste der Säulenschaft entzwei brechen und nach Norden stürzen. Jede andere Richtung des Stosses hätte einen Sturz desselben in den inneren Raum des Peristyls oder über den Mauerwall der Akropolis zur Folge gehabt.

Beobachtungen dieser Art lehren uns, dass bei der grossen Erdbebenkatastrophe des Jahres 1759 die seismische Bewegung mindestens eines Stosses eine von Norden nach Süden gerichtete war.

Erfahrungen ähnlicher Art hat Lartet[1]) im Transjordanlande gemacht. Er fand, dass die umgeworfenen Säulen eines Gebäudes auf dem Berge Nebo auf eine Stossrichtung parallel der Axe des Jordanthales hinzuweisen schienen und glaubte eine gleiche Richtung der seismischen Bewegung auch an den Säulen des grossen Tempels von Dscherâsch wahrzunehmen.

Verfolgen wir die Chronik der Erdbeben Syriens, soweit uns eine solche in historischen Ueberlieferungen vorliegt, so gelangen wir gleichfalls zu einer Reihe von Thatsachen, welche ein Streiflicht auf die seismischen Vorgänge zu werfen geeignet sind, welche in diesem Theile Vorderasiens sich abgespielt haben.

Katastrophen von so erschütternder Gewalt, wie sie den Einbruch des Todten Meeres oder des unteren Jordan begleitet haben dürften, sind in historischer Zeit nicht mehr eingetreten. Die einzige Schilderung eines ähnlichen Vorganges im kleinsten Maassstabe ist uns in dem Berichte der Genesis über den Untergang von Sodom und Gomorrha überliefert worden. Von diesem bisher noch keineswegs in vollkommen befriedigender Weise aufgeklärten Naturereignisse abgesehen, finden sich in den Schriften des alten Testaments noch mehrfache Hinweise auf verheerende Erdbeben, von welchen Palästina insbesondere zur Zeit der Regierung des Königs Achab von Israel (von — 900 bis — 878) und des Königs Uzia von Juda unter den

---

[1]) Lartet: „Sur les gîtes bitumineux de la Judée et de la Cœlésyrie et sur le mode d'arrivée de l'asphalte au milieu des eaux de la Mer morte". Bull. Soc. géol., 2e sér., t. XXV, 1866, p. 17.

Propheten Amos und Zacharia heimgesucht wurde. Erst mit dem Beginn der christlichen Aera jedoch treten wir in eine Periode ein, aus welcher uns ein umfangreicheres Material zu einer Statistik der Erdbeben in Syrien aufbewahrt wurde. Freilich sind selbst bis in die allerneueste Zeit beinahe nur über die furchtbarsten Katastrophen Mittheilungen zu uns gelangt und auch diese enthalten fast ausschliesslich detaillirte Schilderungen über das Ausmaass der Zerstörung und die Verluste an Menschenleben und Werthgegenständen, dagegen nur wenige wissenschaftlich verwerthbare Angaben. Je dürftiger aber die Berichte sind, welche uns aus diesen, Jahrhunderte hindurch in den Abgrund der Barbarei versunkenen Ländern überliefert wurden, desto grössere Reserve müssen wir uns auferlegen, sobald es sich darum handelt, Schlussfolgerungen von irgend bedeutenderer Tragweite aus denselben herzuleiten.

Gleichwohl gestattet uns selbst dieses spärliche Material von Beobachtungsthatsachen, das uns die hochverdienstlichen Arbeiten von A. v. Hoff,[1] Perrey,[2] Mallet,[3] Jul. Schmidt[4] und C. W. C. Fuchs[5] zugänglich gemacht haben, in der Vertheilung der seismischen Thätigkeit gewisse Eigenthümlichkeiten zu erkennen, von denen wir mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit vermuthen dürfen, dass sie in naher Beziehung stehen zu der Structur des erschütterten Gebietes. Es hat nämlich den Anschein, als ob die Region der stärksten und häufigsten Erschütterungen sich in zwei grossen Linien oder besser Zonen anordnen würde, welche anfänglich auf eine bedeu-

---

[1]) A. v. Hoff: „Geschichte von den natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche", Bd. I, II und IV.

[2]) A. Perrey: „Mémoire sur les tremblements de terre, ressentis dans la Péninsule Turco-Hellénique et en Syrie", 1848 und „Note sur les tremblements de terre 1856—1871".

[3]) Rob. and J. W. Mallet: „The Earthquake Catalogue of the British Association". London, 1858.

[4]) Jul. Schmidt: „Studien über Erdbeben", 2. Ausgabe. Leipzig, 1879.

[5]) C. W. C. Fuchs: „Statistik der Erdbeben von 1865—1885". Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien 1885, XCII, Octoberheft.

tende Strecke einander parallel laufen, sich jedoch zuletzt unter schiefem Winkel schneiden.

Die eine dieser Linien zieht von dem Oberlaufe des Tigris bei Diarbekr über Urfa (Edessa), Membidschi (Hierapolis) und Aleppo nach Antiochia und von hier aus plötzlich nach Süden umbiegend, der phönicischen Küste entlang bis Ascalon und Gaza in der südöstlichen Ecke des levantinischen Beckens. Dieser Linie fällt eine Reihe der furchtbarsten Erdbeben zu, welche die Geschichte von Vorderasien kennt, so jene der Jahre 131, 306, 333, 340, 387, 458, 494, 528, 553, 560, 580, 589, 713, 775, 856, 859, 1032, 1063, 1069, 1109, 1127, 1155, 1204, 1212, 1339, 1402, 1546, 1656, 1796, 1822, 1859, 1872 und 1873.

Diese Erdbebenzone wird bei Aleppo von einer zweiten seismischen Linie gekreuzt, die etwa in der Gegend von ʿAintâb beginnend, in fast genau meridionaler Richtung nach Süden über eine Länge von vielleicht mehr als sieben Breitegraden sich erstreckt und in Mittel-Syrien mit dem Graben der Beḳâʿa, in Palästina mit der Jordanspalte in ihrem Verlaufe zusammenfällt. Diese Linie ist insbesondere in den Jahren 746, 992, 1115, 1138, 1159, 1170, 1201, 1666, 1759, 1837 und 1854 der Hauptherd bedeutender seismischer Erregung gewesen.

In manchen Phasen seismischer Thätigkeit scheint eine wiederholte Verschiebung des Maximums auf einer oder der anderen jener beiden Erdbebenzonen eingetreten zu sein. So hat Suess,[1]) der zum ersten Male den Nachweis bestimmter Linien seismischer Action in Syrien zu führen versuchte, den Mittheilungen des arabischen Schriftstellers Eṣ-Ṣojûti[2]) die Angabe entnommen, dass während der grossen Erdbebenperiode des Jahres 1159 die Stosspunkte von Norden nach Süden über Ḥâmâh und Ḥomṣ gegen Damascus und sodann wieder nach Norden gegen Aleppo gewandert seien.

---

[1]) Ed. Suess: „Das Antlitz der Erde“, I. Bd., p. 76.

[2]) „As-Soyuti's Work on Earthquakes“ translat. from the Arab. by A. Sprenger, Journ. Asiat. Soc. Bengal, 1843, XII b., p. 746—747, cit. nach Suess: l. c. p. 97, Anm. 80.

Ebenso begann die Erdbebenperiode des Jahres 1759 am 10. Juni mit einem leichten Erdstosse in Aleppo, hierauf erfolgte der Hauptschlag am 30. October in der Umgebung des Tiberias-Sees, geradeso wie am 1. Januar 1837. Die Stosspunkte wanderten alsdann wieder gegen Norden zurück und wurde am 25. November Ba'albek mit der ganzen Thalsenke von Cölesyrien von einer furchtbaren Erschütterung getroffen. Am 26. und 28. November wurde der Angriffspunkt der seismischen Thätigkeit wieder nach Aleppo zurückverlegt und herrschte die folgenden Decennien auf der Jordanspalte Ruhe. Dagegen trat nun die zweite Erdbebenlinie entlang der syrischen Küste in Action. Am 14. Februar 1764 wurde Tripolis von einem heftigen Erdbeben getroffen. Während der nächsten Jahre wechselt der Angriffspunkt des Stosses fortwährend zwischen Aleppo und Tripolis, bis am 26. April 1796 die seismische Thätigkeit auf dieser Zone mit dem furchtbaren Erdbeben von Lâdiḳîjeh einen vorläufigen Abschluss findet.

In etwas engeren Grenzen bewegte sich die Verschiebung der Erdbebencentra während der Erschütterungen des Jahres 1822. Nach einigen vorausgegangenen Anzeichen einer stärkeren Erregung begann am 13. August, um 8 Uhr Abends, eine Reihe der heftigsten Stösse in Aleppo, die bis zum Mittag des 14. andauerten und den grössten Theil der Stadt niederwarfen. Die Stosspunkte wanderten sodann in den folgenden Tagen über Antiochia und entlang der Küste nach Lâdiḳîjeh; hierauf erfolgte am 5. September die zweite Katastrophe in Aleppo, bei welcher gegen 20.000 Menschen ums Leben kamen. Die Stösse dauerten nun vom September 1822 bis zum Mai 1823 in Aleppo mit wechselnder Intensität fort und brachte noch der 19. Mai eine sehr fühlbare Erschütterung. Von da an jedoch beginnt die seismische Thätigkeit sich wieder allmälig westwärts gegen Antiochia zu ziehen und wird die letztere Stadt im Juni 1823 fast tagtäglich von heftigen Stössen heimgesucht, während Aleppo allmälig zur Ruhe kommt.

Die letzte Phase stärkerer seismischer Erregung fällt in die Jahre 1872 und 1873. Am 3. April 1872 trat ein sehr heftiges Erdbeben in Nord-Syrien ein. Das Maximum desselben lag zwischen Suedie

und Antiochia und das Schüttergebiet zeigte eine axiale Gestalt, indem es einerseits bis Diarbekr im Nordosten und Beirût im Süden sich erstreckte, dagegen nur eine geringe Breite aufwies. Die Stösse wanderten von da zunächst in östlicher Richtung und erfolgte am 5. August ein heftiger Schlag auf der Linie Antiochia—Aleppo. Zu Beginn des Jahres 1873 aber kehrte das Maximum der seismischen Thätigkeit wieder nach Antiochia zurück, das am 9. Februar, um 12 Uhr Nachts, abermals empfindlich getroffen wurde, und fand schliesslich diese ganze Erdbebenperiode mit einem heftigen Schlage entlang der phönicischen Küste von Jâfa bis Beirût ihr Ende.

Innerhalb der beiden erwähnten Erdbebenzonen liegen die Centren der verheerendsten Erschütterungen in einer nicht geringen Zahl von Fällen in den Umgebungen von Antiochia und Aleppo, das heisst in der Nähe jener Region, wo eine Berührung der gefalteten Ketten des Taurus mit dem syrischen Tafellande stattfinden dürfte. Von den in den statistischen Zusammenstellungen von Perrey, Schmidt und Fuchs mitgetheilten 123 grösseren Erdbeben fiel bei nicht weniger als 62 das Maximum des Stosses in das Gebiet jener beiden Städte. Dagegen ist Damascus von grossen Katastrophen relativ verschont geblieben und scheint es mir zweifelhaft, ob es überhaupt jemals ein Centrum seismischer Thätigkeit gewesen sei.

Die Gestalt des Schüttergebietes kennen wir leider noch für keine einzige der in der obigen Liste angeführten Erdbebenkatastrophen. Der Versuch von Jul. Schmidt, den Schütterkreis des Erdbebens vom 1. Januar 1837 aus den darüber gesammelten Nachrichten zu construiren, muss, so Rühmenswerthes er auch sonst enthalten mag, in dieser Hinsicht wenigstens als verfehlt bezeichnet werden. Durch den Umstand allein schon, dass die unbewohnte Wüste im Osten so nahe an den Herd der Erschütterung heranreicht, sind alle diesbezüglichen Bemühungen von vorneherein illusorisch gemacht.

Die tektonischen Beziehungen des Depressionsgebietes von Cölesyrien zu dem Graben der Jordanspalte werden am deutlichsten durch

ein Gebirgsglied illustrirt, das den Zusammenhang zwischen jenen Thalsenken in auffallender Weise unterbricht. Dieses Stück des Gebirges sperrt als trennende Scholle gerade an derjenigen Stelle die Verbindung derselben, wo in der meridionalen Richtung der Jordanspalte eine Umbeugung gegen Nordost sich bemerkbar zu machen beginnt.

Es scheint, als ob das Ausmaass der Intensität jener muthmasslichen tellurischen Bewegungen, welche in der Depression von Cölesyrien und parallel dem unteren Laufe des Jordan Stücke der Erdrinde streifenförmig einsinken liessen, hier um ein Beträchtliches vermindert gewesen wäre. Während daher die Beḳâ'a gegen Norden ohne ein trennendes Zwischenglied allmälig in die Niederungen von Ḥomṣ und Ḥámâh übergeht, fehlt im Süden eine ähnliche offene Verbindung mit der Thalsenke des Ṛôr und ragen dort zwischen beiden Grabenversenkungen im Ḍahar el-Lîṭâni oder Dschebel eḍ-Ḍahar die zerstückelten Schollen des Gebirges hervor, dessen übrige Theile im Norden und Süden in langen Streifen zur Tiefe gegangen sind.

Diese erhalten gebliebene Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni, die den ganzen District der Merdsch 'Ujûn zwischen dem Leontes im Westen und dem Wâdi Ḥaṣbâni, dem eigentlichen Quellfluss des Jordan im Osten umfasst, lehrt uns den Antheil der verschiedenen, einzelnen Störungslinien an der Bildung jenes merkwürdigen Bruchsystems ermessen.

Die Linie der grössten Störung wird hiernach durch den Lauf des Wâdi Ḥaṣbâni und eine Reihe basaltischer Ausbrüche bezeichnet, unter welchen der circa 18 *km* lange Basaltrücken zwischen 'Akabah und Kfer Mischk der bedeutendste ist.[1]) Eine zweite Eruptionsstelle befindet sich östlich von Chraibeh, eine dritte zwischen den Bächen Nahr Serêdschil und 'Ain el-Kurweh, eine vierte grössere nördlich vom Dschisr el-Ṛadschar, eine fünfte kleinere endlich bei Tell el-Ḳâḍi, aus dessen Hügel die mächtigste Quelle des Jordan entspringt. An dieser

---

[1]) Das Gestein ist nach den Untersuchungen des Herrn Dr. Schuster ein Feldspathbasalt.

Linie treffen die Arâja-Kalksteine des Hermonzuges mit der weissen, feuersteinführenden Senonkreide des Ḍahar el-Lîṭâni zusammen, hier schneidet das Gewölbe des südlichen Antilibanon scharf ab gegen das Depressionsgebiet von Cölesyrien.[1])

Die Region zwischen der Linie des Wâdi-Ḥaṣbâni und jener grossen Dislocation, die den eigentlichen Ostrand des Libanon markirt und, wie bereits an früherer Stelle ausführlich dargelegt wurde, unweit des Dschisr el-Kurûn (792 *m* Dr.) den Leontes kreuzt, stellt sich als eine Synklinale der weissen Senonkreide dar, die bei Medschdel Belḥîs[2]) (1048 *m* Dr.) noch von einzelnen Denudationsresten der eocänen Nummulitenkalke überlagert wird. Zwischen Medschdel Belḥîs und Kfer Mischk ist das Muldentiefste dieser Synklinale geknickt und von einer Verwerfung durchschnitten, die auch in dem Relief der Landschaft durch einen schmalen Streifen basaltischer Ergüsse angedeutet erscheint. Die westfallenden feuersteinführenden Schichten dieser weissen Senonkreide sind es, die im Osten an dem Basaltrücken der Ḥaṣbânilinie abbrechen.

Der District der Merdsch 'Ujûn wird zunächst von jener sehr beträchtlichen Dislocation betroffen, die wir bereits in dem vorangehenden Abschnitt unserer Darstellungen als maassgebend für die Structur des südlichen Libanon kennen zu lernen Gelegenheit hatten. Es ist dies jene Verwerfung, die westlich vom Ḥûleh-See anhebend, in fast genau N.—S.-Richtung zwischen dem Dschisr el-Burrûz und dem Dschisr el-Chardeli über das Durchbruchsthal des Leontes hinweg zum Gipfel der 1850 *m* hohen Taumât Nîḥa zieht und ihrer ganzen Erstreckung nach von einem Aufbruch der cenomanen Trigonien-Sandsteine begleitet wird. Diese Verwerfung geht innerhalb des Ḍahar el-Lîṭâni streckenweise in eine steile Antiklinale der Trigonien-

---

[1]) Ich muss jedoch die Frage unentschieden lassen, ob jedes dieser einzelnen Basaltvorkommen in der That einem selbstständigen vulcanischen Schlot entspricht, oder ob dieselben nicht möglicher Weise nur Denudationsreste einer einst zusammenhängenden Basaltmasse darstellen.

[2]) Nach dem „Sâlnâme-i-sûrîja“ (dem türkischen Staatskalender für Syrien) wäre der Name dieser Ortschaft zu schreiben: Medschdel Belhîṣ (مجدل بلهيص).

Sandsteine über, so z. B. in dem Profile vom Dschisr el-Chardeli zum Wâdi Ḥaṣbâni. Die westfallenden Trigonien-Sandsteine, welche die steil geneigten Schichten des Libanon-Kalksteins mit *Acanthoceras Mantelli* Sow. von Ḳala'at esch-Scheḳîf concordant unterteufen, zeigen sich bei Kulêj'a plötzlich geknickt und von den ostfallenden Libanon-Kalksteinen des Höhenrückens von Dschedeideh überlagert. Der Scheitel dieser Antiklinale aber entspricht ohne Zweifel der Fortsetzung des Bruches der Taumât Nîḥa.

Der Bau des Districtes der Merdsch 'Ujûn erleidet jedoch noch eine weitere Complication durch einen zweiten N.—S. streichenden Längsbruch im Sinne der Taumât Nîḥa-Dislocation. Bereits im Südostgehänge der Taumât Nîḥa beginnt westlich von 'Ain et-tîneh eine Ost-fallende Scholle der weissen Senonkreide sich auf den Libanon-Kalkstein des Höhenzuges von Dschedeideh zu legen und bleibt als ein langgezogener Streifen bis zum Abbruch des ganzen Districtes zum Senkungsfelde des Baḥr el-Ḥûleh sichtbar. Den Ostrand dieses Streifens bezeichnet abermals eine Verwerfung, an welcher die Ost-fallende Senonkreide desselben mit dem gleichfalls Ost-fallenden Libanon-Kalkstein jenes Rückens zusammentrifft, der seiner orographischen und tektonischen Stellung nach als die unmittelbare Fortsetzung des Höhenzuges zwischen dem Längenthale von Maschrara und dem Dschisr el-Kurûn betrachtet werden muss. Weiter gegen den Wâdi Ḥaṣbâni zu endet diese ganze Region an der bereits wiederholt erwähnten Bruchlinie, welche dem Laufe jenes Flusses auf eine beträchtliche Strecke hin folgt und den Saum des Grabens bezeichnet.[1])

So lassen sich in der Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni jene Systeme paralleler, WSW.—NNO. streichender Störungslinien nachweisen, zwischen welchen im Norden und Süden

---

[1]) Die beste Uebersicht der ziemlich complicirten Verhältnisse dieses Gebietes und seiner Störungslinien gewähren die beiden Kartenskizzen, welche einer früheren Arbeit des Verfassers über diesen Gegenstand — „Die Structur des Jordanquellgebietes“, Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, XCII. Bd., 1885, Novemberheft, p. 632—642 — beigefügt sind.

der der Beḳâ'a und dem Jordanthal entsprechende Gebirgskeil staffelförmig in die Tiefe sank.

Ihrer oroplastischen Gliederung nach zerfällt die Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni in mehrere parallele N—S. streichende Rücken, die nur durch sehr flache Depressionen von einander geschieden werden und eine mittlere Höhe von circa 800 *m* besitzen. Die höchsten Erhebungen mögen bis zu 1100 *m* ansteigen. Auf dem verhältnismässig niedrigen Uebergange vom Dschisr el-Chardeli (186 *m* Dr., 213 *m* de Forest, 170 *m* v. Wildenbruch) nach Ḥaṣbeia (695 *m* Dr.) habe ich die Punkte Kulêj'a und el-Dschedeideh mit 591 *m*, beziehungsweise 673 *m* gemessen. Die Niveaudifferenz zwischen dem Spiegel des Leontes und dem darüber aufsteigenden Hügelrücken beträgt also an dieser Stelle immerhin 500 *m*. So tief hat der Fluss hier seinen Erosionscanal diagonal auf das Streichen der Gesteinsschichten in das Grundgebirge eingegraben.

Das Leontesthal ist, soweit es die hydrographische Grenze zwischen dem Hauptkamme des Libanon und dem Ḍahar el-Lîṭâni darstellt, vom Dschisr el-Kurûn (792 *m* Dr.) bis zu seiner Umbeugung gegen Westen unterhalb des Dschisr el-Chardeli (186 *m* Dr.) grösstentheils eine enge, beiderseits von steilen Berghängen umrahmte Schlucht, die sich nur oberhalb des Dschisr el-Chardeli auf eine kurze Strecke zu einem etwas breiteren Alluvialboden erweitert, durch den der Fluss sich in mehreren mäandrischen Krümmungen sanfteren Laufes dahinschlängelt. Sonst ist sein Gefälle meist ein ziemlich bedeutendes. Auch das Volumen der Wassermasse, die von den zahlreichen Quellbächen des Dschebel el-Riḥân und der Taumât Nîḥa gespeist wird, steigert sich hier ganz beträchtlich. Messedaglia[1]) hat dasselbe im Mittel auf 143 *kbm* in der Minute berechnet und wäre der Fluss für kleinere Schiffe wenigstens innerhalb der niederschlagsreichen Hälfte des Jahres wahrscheinlich befahrbar, wenn nicht die Stromschnellen in den engeren Partien des Bettes jede Schifffahrt unmöglich machen

[1]) Messedaglia: „La Cœle-Syria". L'Esploratore III, Nr. 5 und 6, bei Reclus: l. c. p. 725.

würden. Die engste Stelle befindet sich oberhalb el-Burṛûz. Hier überspannen die Felstrümmer eines Bergsturzes die klammartig eingerissene Schlucht in der Form einer natürlichen Brücke, dem Dschisr el-Kûweh (316 *m* de Bertou), unter dem in einer Tiefe von mehr als 30 *m* die smaragdgrünen Wasser schäumend und brausend zwischen den zerborstenen Kalksteinklippen dahintosen. Schon Robinson[1]) hat diese Passage in treffender Weise mit den Salzachöfen am Ausgange des Pass Lueg verglichen, doch gebührt, was den scenischen Effect der unmittelbaren Umgebung betrifft, dem Dschisr el-Kûweh, wie ich glaube, die Palme. Ueber diese Naturbrücke führt die kürzeste Route von Ḥaṣbeia nach Ṣaida oder Beirût, indem man von derselben aus auf dem relativ leichtesten Wege den Pass im Süden der Taumât Nîḥa und über diesen das Thal des Nahr el-ʿAnali erreicht.

Der östliche Grenzfluss des Ḍahar el-Lîṭâni ist der Wâdi Ḥaṣbâni, der eigentliche Quellarm des Jordan. Er entspringt inmitten der grossen Ortschaft Ḥaṣbeia am Westabhange des Hermon aus den Arâja-Kalksteinen der unteren Kreide, nimmt zuerst, auf eine kurze Strecke der Neigung des Gehänges folgend, einen westlichen Lauf, bis er bei Sûḳ el-Chân (483 *m* Dr.) an die grosse Störungslinie gelangt, an welcher die West-fallenden Arâja-Kalksteine des Hermonzuges gegen die feuersteinführende Senonkreide des Ḍahar el-Lîṭâni abschneiden. Hier biegt der Wâdi Ḥaṣbâni nach Süden um und fällt von dieser Stelle bis zum Senkungsfelde des Baḥr el-Ḥûleh die Thalsohle beiläufig mit der Bruchlinie zusammen, ohne sich jedoch in ihren mannigfachen untergeordneten Krümmungen durch den Verlauf der letzteren in irgend einer Weise beirren zu lassen.

Die zweite Quelle des Jordan ist jene von Tell el-Ḳâḍi. Sie übertrifft nach dem Berichte der Mitglieder der Expedition der American Palestine Exploration Society[2]) des Jahres 1875 alle übrigen

---

[1]) E. Robinson: „Neuere biblische Forschungen in Palästina und in den angrenzenden Ländern; Tagebuch einer Reise im Jahre 1852“. Berlin, G. Reimer, 1857, cit. nach Ritter: l. c., II. Abth., p. 137.

[2]) Vergl: R. Meyer: „Ueber die amerikanischen Aufnahmen in Palästina“. Verh. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, 1876, p. 80—85.

Quellen des heiligen Landes an Mächtigkeit. An einem basaltischen Hügel aus einem klaren, über hundert Fuss breiten Becken entspringend, vereinigt sich dieselbe schon nach kurzem Laufe als el-Leddân mit dem dritten von Bâniâs herkommenden Jordanzufluss. Sie führt hier bereits nahezu doppelt so viel Wasser als der letztere und ein dreimal so grosses Wasserquantum als der Nahr Ḥaṣbâni, der eine halbe Stunde weiter südlich bei Schêch Jûsuf die beiden vereinigten Ströme aufnimmt. Die Breite des Jordan beträgt an diesem Punkte bereits 14 *m*, seine Tiefe 2—3 *m*.

Der dritte Quellfluss des Jordan bricht bei Bâniâs (298 *m* Dr., 350 *m* Gélis, 349 *m* Russegger) an der steilen Felswand des Schlossberges von Ḳala'at es-Subeibeh aus einer engen Kluft hervor und ist vor allen Anderen durch die landschaftliche Schönheit seiner Umgebung ausgezeichnet. Eine herrliche Vegetation schmückt seine Ufer. Die Purpurblüthen des Oleanderbaumes und die undurchdringlichen Hecken immergrüner Myrthen- und Lorbeerbüsche bilden den Saum der letzteren, während die Zweige dichtbelaubter Eichen und Pappeln über den silberklaren Fluthen sich begegnen, ein schirmendes Dach als Schutz gegen die versengenden Strahlen der Mittagssonne ausbreitend. Bis zu seiner Einmündung in den Leddân nimmt der Jordanzufluss von Bâniâs noch drei weitere Bäche auf: Wâdi Chaschâbeh, Wâdi Za'âreh und Wâdi el-'Asal. Unter diesen ist Wâdi Za'âreh insoferne bemerkenswerth, als sein Verlauf die Grenze zwischen den Kalksteinen des Hermon-Massivs und den basaltischen Massen des Dschôlân markirt.

Gegen Süden bricht die Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni zu einer breiten Thalsenke ab, deren Mitte der blaue Seespiegel des Baḥr el-Ḥûleh einnimmt. Der Baḥr el-Ḥûleh oder See von Merom, wie ihn die Bücher des alten Testaments nennen, bezeichnet die erste Stufe jener eigenthümlichen Bodendepression, deren stärkster Effect in dem auf der ganzen Erde in seiner Art einzig dastehenden Bassin des Todten Meeres sich ausprägt. Er ist das erste Sammelbecken für die Wasser des Jordan, die bald nach ihrer Vereinigung bei Schêch Jûsuf in einem weiten Sumpfland verschwinden, das ganz allmälig in

die eigentliche Seefläche übergeht. Subtropische Gewächse gedeihen hier in seltener Ueppigkeit. Ganze Wälder von Papyrusstauden bilden einen fast undurchdringlichen Saum, wie BRUCE[1]) und TRISTRAM[2]) mittheilen, die Angaben von Plinius über das Vorkommen jener merkwürdigen Pflanze in Syrien durch ihre Berichte bestätigend. Die Zone dieser Papyrusbestände hat nach den Beobachtungen MAC GREGOR'S,[3]) der sich zu Schiff einen Weg durch ihre Barrière bahnte, eine Breite von mehreren Kilometern. Den ausdauernden Bemühungen dieses Reisenden ist es zuerst gelungen, die Grenzen des eigentlichen Seegebietes festzustellen und seinen detaillirten Untersuchungen haben wir auch die einzigen verlässlichen Tiefenmessungen zu danken, die das auffallend geringe Resultat von 3—5 *m* durchschnittlicher Tiefe des Seebodens ergaben. Die Höhe des Baḥr el-Ḥûleh wurde von LARTET zu 83 *m* über dem Niveau des mittelländischen Meeres angenommen. Diese Ziffer hat indessen durch das Nivellement der Ingenieure der Palestine Exploration Society eine beträchtliche Reduction erfahren, indem die Meereshöhe des Sees bei dieser Gelegenheit zu nur + 2·20 *m* über dem Spiegel des mittelländischen Meeres bestimmt wurde,[4]) ein Resultat, dem die ältere Bestimmung von DE BERTOU[5]) zu — 6 *m* sehr nahe kommt.

Am Baḥr el-Ḥûleh nimmt das Ṛôr, die Tiefenfurche des Jordanthales, ihren Anfang. Schon sein oberes Ende ist um beiläufig 850 *m* niedriger gelegen als die Beḳâ'a und steigert sich die Depression auf

[1]) BRUCE: „Travels", vol. VII, p. 115, cit. nach Petermann's Geogr. Mitth., 1867, p. 116.

[2]) TRISTRAM: Journ. of the Linnean Society IX, Nr. 38.

[3]) MAC GREGOR: „The Rob Roy on the Jordan, Nile, Red Sea and Genesareth etc." 4th ed., London, Murray, 1874.

[4]) Vergl. TRELAWNEY SAUNDERS: „An introduction to the Survey of Western Palestine. Its waterways, plains and highlands". London, 1881, p. 147 ff., und: „Notes on the survey of Western Palestine, executed for the Palestine Exploration Fund". Transact. of the R. Soc. of Literature, 2d ser., XII, p. 705. Die Zahl wird indessen in dem I. Bd. der „Memoirs of the Palestine Exploration Society" als keineswegs sicherstehend angegeben.

[5]) DE BERTOU: Mémoire, in Bull. de la Soc. de Géogr., 2e sér., t. XII, p. 135—138, mit Karte: „Itinéraire du Cours du Jourdain".

dem Boden des Tiberias-Sees um weitere 462 *m*, auf jenem des Todten Meeres sogar bis zu 1650 *m*. Hier aber concentrirt sich die ganze Intensität der Versenkung in einer einzigen Störung, während an dem nördlichen Rande des Ṛôr der Hauptgraben in eine Reihe fächerförmig auseinandertretender Dislocationen sich zersplittert, zwischen denen die einzelnen Schollen zwar nicht minder beträchtliche Verticalverschiebungen erlitten zu haben scheinen, der Betrag der Verwerfung für jede einzelne Bruchlinie jedoch das enorme Ausmaass des Verwurfes am See von Tiberias oder am Todten Meere nicht mehr erreicht. Die Fortsetzung des eigentlichen Hauptgrabens der Jordanspalte bezeichnet die Thalsenke von Cölesyrien, deren Streichrichtung von jener der ersteren bereits nicht unerheblich gegen Osten abweicht. Ist auch die absolute Tiefe des Grabens in ihr geringer, so schwellen dafür die Horste beiderseits zu desto bedeutenderer Mächtigkeit an, indem sie an Stelle der niedrigen Plateaurücken von Judäa, Galiläa, Peräa und Moab die stolzen Hochgebirgskämme des Libanon und Antilibanon bilden.

IV. ABSCHNITT.

Der Antilibanon und das System der palmyrenischen Ketten.

Das Massiv des Grossen Hermon. — Structur des centralen und nördlichen Antilibanon. — Oroplastische Verhältnisse. — Stufenlandschaften auf der Ostseite des Antilibanon. — Senkungsfeld von Damascus. — Klima und Vegetationsverhältnisse der Ṛûtha. — Palmyrenische Ketten. — Dschebel el-Ṛarbî, Dschebel el-Wusṭânî und Dschebel esch-Scherḳî. — Dschebel er-Rûwâk. — Palmyra. — Die syrische Wüste. — Das Plateau der Schûmerîjeh und des Dschebel Bil'âs. — Die palmyrenische Wüste.

A. Das Massiv des Grossen Hermon.

Wer auf der Landreise von Jerusalem oder Ḥaifa nach Damascus im Frühjahre die weiten Niederungen der Grenzbezirke von Samaria und Galiläa durchwandert, deren heutiger trostloser Zustand mit ihrer erhabenen Vergangenheit in so grellem Widerspruche steht, der gewahrt das tiefe, strahlende Azur des Firmaments in der fernsten Nordostecke des Horizonts an einer Stelle durch ein gewaltiges Schneehaupt unterbrochen, das wie eine weisslich schimmernde Wolke hoch über einem breiten, blauen Dunststreifen zu schweben scheint, der über der gelbgrauen Ebene mit ihrem bunten Gewirre von niedrigen Berggruppen und Hügelkämmen lagert. Dies ist der südlichste Eckpfeiler des Antilibanon, der Grosse Hermon. Unvermittelt, ohne irgendwelche trennende Zwischenstufen aus dem Senkungsfelde des Ḥuleh-Sees aufragend, dessen Niveau demjenigen des Meeresspiegels nahezu gleichkommt, bietet sein südwestlicher Abfall den Anblick einer fast 2800 *m* hohen, schneeumhüllten Bergkuppel, die durchaus isolirt und der Nachbarschaft rivalisirender Gipfel vollständig entbehrend, einem beiläufig 700 Quadratkilometer umfassenden Felsenpostament entsteigt.

An diesem Bergkoloss nimmt der östliche Grenzwall des Depressionsgebietes von Cölesyrien, der Antilibanon, seinen Anfang.

Nicht einer Laune der atmosphärischen Kräfte, jenem blinden Spiele der Erosion, das in den Alpen so oft gerade dort die culminirenden Zinnen aus ihrer Umgebung herausmodellirte, wo die Structur

des Gebirges es am wenigsten rechtfertigt, sondern tektonischen Vorgängen, wahren Bewegungen in dem äusseren Felsgerüste der Lithosphäre verdankt der Grosse Hermon seine isolirte Ṣtellung und dominirende Höhe. Ein mächtiges Gewölbe von Libanon-Kalkstein setzt die ganze Gipfelmasse des Berges zusammen, während an seinem Fusse noch tiefere Schichtglieder, Trigonien-Sandsteine und Arâja-Kalksteine in ringförmiger Anordnung sichtbar werden.

Oscar Fraas[1]) hat ein lehrreiches Profil von der Thalschlucht des Wâdi Ḥaṣbâni unterhalb Ḥaṣbeia auf den Ḳaṣr 'Antâr, die höchste Spitze des Hermon, gegeben, dessen Angaben mit meinen eigenen Beobachtungen in dem gleichen Gebiete eine erfreuliche Uebereinstimmung aufweisen.

Von der Störung des Wâdi Ḥaṣbâni, an der die West-fallenden Schichten der feuersteinführenden Senonkreide des Ḍahar el-Lîṭâni abschneiden, gelangt man zunächst in das Niveau der Arâja-Kalksteine, deren Bänke anfangs steil (40—45 Grad), später allmälig flacher (25—30 Grad) zu dem Flussthale abfallen. Die grauen Knollenkalke mit dünnplättigen Mergeln und schiefrigen Zwischenlagen, deren Complex an dieser Stelle wahrscheinlich das Niveau der unteren Kreide vertritt, sind namentlich bei der Quelle 'Ain Taḥta gut aufgeschlossen. Ihr Streichen ist hier genau SW.—NO., ihr Fallen 30 Grad NW. gerichtet. Die Stadt Ḥaṣbeia selbst liegt noch in dem Gebiete der Arâja-Kalksteine, aber schon oberhalb des Rückens von Chalwet el-beiḍah beginnt bei 'Ain Ḳonjah und Schuweia die Zone der Trigonien-Sandsteine, die in den Gehängen des Wâdi Schibah von mehreren untergeordneten Längsverwerfungen durchsetzt erscheint. Den Sandsteinen sind hier gerade so wie im Libanon zahlreiche Basaltgänge und Tuffeinschaltungen injicirt. Auch die nächstfolgende Schichtgruppe der Libanon-Kalksteine zeigt sich vielfach von Basaltergüssen durchbrochen. Die obere Grenze der Sandsteinformation befindet sich in dem Profile von Ḥaṣbeia auf den Gipfel des Hermon bei 'Ain Tinta, einem der höchst gelegenen Dörfer des Gebirges. Die wohlgeschich-

[1]) „Juraschichten am Hermon", p. 17 und 18.

teten Bänke dieser Libanon-Kalksteine sind es, die sich als domförmige Antiklinale zur Kuppel des Berges emporwölben. Das angebliche Vorkommen von *Rhynchonella lacunosa* im anstehenden Gestein der Spitze des Ḳaṣr 'Antâr, dessen Lewis[1]) erwähnt, ist hiernach als irrthümlich zu berichtigen.

Nahe dem höchsten Gipfel wird die Antiklinale sehr flach und beträgt die Neigung der Schichten vom Ḳaṣr 'Antâr zum Wâdi el-jâbsî, in der Richtung gegen Raschâja, kaum mehr als 10—15 Grad. Ebenso senken sich dieselben anfangs ganz sanft, später jedoch mit zunehmender Steilheit gegen das Senkungsfeld der Damascene im Osten. Das Gestein der Spitze selbst ist eine grobe, verfestigte Breccie, die keine anderen Fossilien als vereinzelte Austerndurchschnitte und auch solche nur in sehr mangelhaft conservirtem Zustande enthält.

Dieser ganze, mächtige Schichtcomplex des Hermonzuges wendet im Angesichte des Dschôlân allmälig das Streichen und neigt sich sodann mit einer mässig steilen Flexur hinab gegen das Bassin des Baḥr el-Ḥûleh. Die Arâja-Kalksteine von Ḥaṣbeia ziehen in einem weiten Bogen über Ḳala'at Boṣra mit 30—35 Grad Süd-fallen auf Bâniâs zu, wo das Flussbett des Wâdi Za'âreh die Grenze zwischen den Kreidekalksteinen des Antilibanon und den basaltischen Massen des Dschôlan aufschliesst, und enden bei 'Ain Konjah im Osten von Bâniâs an einer neuen Störungslinie, die anfangs auf eine kurze Strecke der Jordanspalte parallel läuft, dann aber in ziemlich stumpfem Winkel nach Nordost abschwenkt.

Diese Störung ist die Hermonlinie, eine der wichtigsten des vielverzweigten syrischen Bruchnetzes und in ihrer Bedeutung schon durch den Umstand gekennzeichnet, dass sie von einem Aufbruch der tiefsten Formationsglieder begleitet wird, die an der Bildung des syrischen Gebirgssystems Antheil nehmen. An ihr treten brauner Jura, weisser Jura und die Gesteine der Kreideformation in einem schmalen Streifen zu Tage. Man sieht zuerst von 'Ain Konjah her

[1]) Fraas: l. c. p. 19.

den braunen Jura in steiler Schichtstellung an den Arâja-Kalksteinen von Bâniâs vorbei nach der Ortschaft Dschubâta hinziehen, wo die Ost-fallenden Bänke des weissen Jura von Medschdel esch-Schems die Ornatenthone concordant überlagern.[1]) Es folgt nochmals brauner Jura, dann weisser Jura und zuletzt wahrscheinlich noch untere Kreide in der Facies der Arâja-Kalksteine, im Süden von jenen ausgedehnten Lavafeldern verhüllt, in welche das Becken des Phiala-Sees (Birket er-Râm, 1007 *m* Roth, 966 *m* Doergens) eingesenkt liegt, das in seinem Aussehen lebhaft an die Maare der Eifel oder die Kraterseen des Albaner Gebirges erinnert.

Das Streichen dieses ganzen Zuges ist zuerst annähernd meridional, parallel der Hermonlinie selbst, ändert sich jedoch bald und geht in eine SW.—NO.-Richtung über. Da indessen die Umbeugung der Hermonlinie gegen NO. in schärferem Winkel erfolgt als jene des an ihr aufgebrochenen Gebirgsstückes, so treten allmälig immer jüngere Schichtglieder an dieselbe heran, während die älteren gleichzeitig verschwinden. Der braune Jura von Dschubâta ist bereits in dem Profil von Medschdel esch-Schems zum Phiala-See nicht mehr vorhanden, nordöstlich von Ḥathar verschwindet auch der weisse Jura, dagegen erscheint hier über den Arâja-Kalksteinen noch die Zone des Trigonien-Sandsteins und eine kleine Scholle der Libanon-Kalksteine mit Ostfallen entwickelt. Weiterhin taucht endlich die ganze Serie der sedimentären Bildungen unter den Basaltergüssen der Vorlagen des Dschôlân zwischen Bêt Dschenn und Ḥathar unter.

Seiner isolirten Lage und das ganze Land ringsum dominirenden Höhe verdankt der Grosse Hermon jene hervorragende Rolle, die er in der Geschichte und Literatur der Völker spielt, auf deren Wohnsitze sein ehrwürdiges Haupt herniederschaut. Er ist lange Zeit hindurch der einzige Berg Syriens gewesen, der die Aufmerksamkeit

---

[1]) Ueber die stratigraphischen Verhältnisse dieser Jurabildungen vergl. Abschn. I, p. 25. Ob die Trigonien-Sandsteine von Schuweiạ bis an diese Störungslinie heranreichen, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben. Dass sie die Umbeugung des Streichens bei Ḳala'at Boṣra mitmachen, ist gewiss, da das Bachbett des Wâdi el 'Asal noch zahlreiche Geschiebe derselben führt.

Dschubâta mit dem Dschebel Emhâr.

Brauner Jura, überlagert von weissem Jura stösst im Westen ab gegen die Arâja-Kalksteine der unteren Kreide.



Autor photogr. Jaffé & Albert phototyp.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

der abendländischen Reisenden zu fesseln im Stande war und während heute noch unsere Erfahrungen über das Hochplateau des Arz Libnân oder die Culminationspunkte des nördlichen Antilibanon auf den Berichten einzelner weniger Forscher beruhen, ist der Grosse Hermon bereits wiederholt der Gegenstand ausführlicher Schilderungen geworden, deren Inhalt neben Erzählungen rein touristischer Art doch auch vielfach wissenschaftlich verwerthbare Daten liefert. Es genüge, auf die Mittheilungen von LIEBETRUT,[1]) ROBINSON, ROTH,[2]) KOTSCHY,[3]) WORTABET,[4]) WARREN,[5]) FRAAS und der Mitglieder der Expedition der American Palestine Exploration Society des Jahres 1875 hinzuweisen, um die Reichhaltigkeit des vorhandenen Materials anzudeuten.

Seinen oroplastischen Verhältnissen nach stellt das Massiv des Grossen Hermon oder Dschebel esch-Schêch, wie der Berg in der Sprache der einheimischen Bevölkerung genannt wird, einen SW.—NO. gerichteten Kamm dar, dessen Erhebungen nach Norden wie nach Süden hin rasch abnehmen, derart, dass die eigentliche Culmination ziemlich genau in die Mitte des ganzen Massivs fällt. Hier trägt der Grat zwei flach gerundete Anschwellungen, deren südliche, Ḳaṣr ʿAntâr, im grauen Alterthum ein Nationalheiligthum des Baʿalcultus war. In diesem Gipfelpunkte steigt der Grosse Hermon zu seiner höchsten Erhebung an.

Die ungewöhnlich grossen Unterschiede, welche sich zwischen den bisherigen Messungen der absoluten Höhe des Ḳaṣr ʿAntâr ergaben, erschwerten bis in die jüngste Zeit ein klares Bild der hypsometrischen Verhältnisse des Berges. Es giebt in der That kaum einen

---

[1]) LIEBETRUT: „Reise nach dem Morgenlande". Hamburg, 1854; cit. nach Petermann's geogr. Mitth. 1856, p. 82.

[2]) „DR. J. ROTH's Reisen in Palästina", Petermann's geogr. Mitth. 1859, p. 284—295.

[3]) TH. KOTSCHY: „Die Sommerflora des Antilibanon und Hohen Hermon". Verh. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien 1864, p. 417—458.

[4]) J. WORTABET: „The Hermon and the physical features of Syria and Northern Palestine, Journ. R. Geogr. Soc., London, 1862, p. 100—108.

[5]) „Palestine Exploration Fund", Quarterly Statement V and VI, January 1 to June 30, 1870 und Athenäum 12. Februar 1870, p. 229—230.

zweiten Punkt des heiligen Landes, über dessen hypsometrische Verhältnisse wir bisher in so ungenügendem Maasse unterrichtet waren, indem die bedeutende Differenz von beinahe 600 *m* zwischen den am weitesten von einander abstehenden Bestimmungen von ROTH und Oberst LANE der Entscheidung einen weiten Spielraum überliess. Wohl hatte schon VAN DE VELDE [1]) die Richtigkeit der Bestimmung ROTH's, die das auffallend niedrige Resultat von 2267 *m* ergab, stark in Zweifel gezogen und die Angabe von MANSELL zu 2759 *m*, die auf halbtrigonometrischem Wege ermittelt worden war, als die am meisten vertrauenswürdige angesprochen und schienen auch die Messungen von LYNCH und WARREN diese Annahme zu rechtfertigen. Da jedoch mehrere der nachfolgenden Bestimmungen wie jene des Ingenieurs GOETZLOF [2]) und der Mitglieder der American Palestine Exploration Society des Jahres 1875 unter Oberst LANE [3]) beträchtlich höhere Werthe, den älteren Beobachtungen von SCOTT und WORTABET entsprechend, ergaben, so stellten sich aufs Neue Zweifel an der Genauigkeit der Messung von MANSELL ein. Selbst KIEPERT,[4]) dem wie keinem Zweiten die umfassendsten Erfahrungen über die Topographie des Orients zu Gebote standen, gab unter den Messungen von ROTH (2267 *m*), LYNCH und WARREN (2744 *m*), MANSELL (2759 *m*), SCOTT (2860 *m*), WORTABET und GOETZLOF (2900 *m*) und Oberst LANE (3050 *m*) jener von SCOTT vor den übrigen den Vorzug. Indessen haben meine mit sehr sorgfältigen Controlbeobachtungen ausgeführten Aneroidbestimmungen das Resultat von 2773 *m* ergeben, das von der Angabe MANSELL's nur um 14 *m* differirt. Es dürften somit die Werthe von 2760 bis 2770 *m* für die Seehöhe des Grossen Hermon der Wahrheit am nächsten kommen.[5])

---

[1]) VAN DE VELDE: „Notes on the map of the Holy Land". Gotha, 1865, p. 45, und Petermann's geogr. Mitth. 1865, p. 304.

[2]) FRAAS: „Juraschichten am Hermon", l. c. p. 19.

[3]) Vergl. R. MEYER: „Ueber die amerikanischen Aufnahmen in Palästina". Verh. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, 1876, p. 80—85.

[4]) „Carte des provinces asiatiques de l'Empire Ottoman". Berlin, 1884.

[5]) Vergl. „Beiträge zur Hypsometrie von Mittel-Syrien".

Mit Ausnahme des Ḳaṣr 'Antâr tragen nur wenige Erhebungen im Kamme des Dschebel esch-Schêch bei der einheimischen Bevölkerung selbstständige Namen. So heisst die breite gegen Ḥaṣbeia vorgeschobene Kuppe, welche vom Gipfel des Ḳaṣr 'Antâr durch die Einsattlung des Wâdi Genâin getrennt wird, nach den Mittheilungen von Fraas, Dschebel Ḥaṣbâni, der südliche Abschnitt des Hauptkammes dagegen, dessen Spitzen auf der Route von Bâniâs über Dschubâta, Medschdel esch-Schems und Ḥathar nach Bêt Dschenn das Gebirgspanorama abschliessen, Dschebel Emḥâr. Die Höhe der einzelnen Erhebungen des Kammes nimmt so allmälig ab, die Einkerbungen zwischen denselben sind so seicht und wenig markirt, dass das ganze Massiv, von geeigneten Standpunkten auf der Ost- oder Westseite des Antilibanon betrachtet, sich als ein fast ununterbrochener, sanft ansteigender Rücken präsentirt. In der Ansicht der Berggruppe von den Basalthügeln zwischen Kfer Mischk und 'Aḳabah gelangt dieser eigenartige Charakterzug in der Oroplastik derselben deutlich zum Ausdruck. Von den Merdsch 'Ujûn oder den nördlichen Vorlagen des Dschôlân aus gesehen macht der Grosse Hermon daher bei Weitem

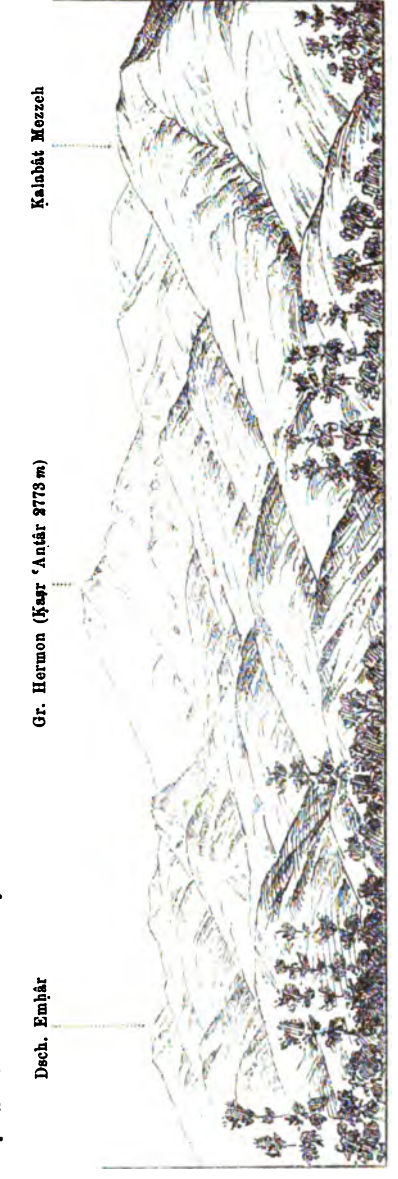


Fig. 7. Der Grosse Hermon auf dem Wege von Damascus nach Ḳaṭana (Ostseite).

keine so imposante Figur als von dem Plateaurand des östlichen Samaria und Galiläa oder dem Minaret der Omajadenmoschee in Damascus, wo der langgestreckte Rücken des Hauptkammes im Alignement verkürzt erscheint.

Der Neigung der Schichten folgend, dacht sich der Hauptkamm des Grossen Hermon nach allen Seiten sehr allmälig ab und bleibt selbst der mittlere Abfallswinkel der Ostgehänge, die noch die relativ bedeutendste Steilheit aufweisen, mit 9° weit hinter dem mittleren Neigungswinkel unserer alpinen Kalkhochgebirge zurück. Im Norden und Südosten fusst das Massiv auf einem breiten Sockel, während es im Westen von der tiefen Thalfurche des Wâdi Ḥaṣbâni, im Osten von dem abgestuften Rande des damascenischen Senkungsfeldes umgrenzt wird.

Am geringsten ist demzufolge die relative Höhe desselben gegen seine nördliche und südöstliche Umrandung. In der ersteren erhebt sich das Plateau des mittleren Antilibanon zu einer durchschnittlichen Höhe von 1400 bis 1500 *m* ('Aiḫa 1331 *m* Dr., Raḫleh 1527 *m* Dr.), im Südosten ergiebt ein Profil, das der tiefsten Depression zwischen dem Kalkgebirge und den basaltischen Massen des Dschôlân folgt, die Côten: 'Ain Konja 744 *m* Dr., Medschdel esch-Schems 1153 *m* Dr.,[1]) Ḥathar 1344 *m* Dr., Bêt Dschenn 1037 *m* Dr. und Beitîma 1101 *m* Dr. Nur zwischen 'Ain Konja und dem vulcanischen Phiala-See (Birket er-Râm) ist eine eigentliche Einsattlung vorhanden, deren südliche Flanke zu den höchsten Erhebungen des etwa 1400 *m* hohen Dschôlân ansteigt. Dagegen beginnt ungefähr in der Gegend von Ḥathar das Plateau des Dschôlân ebenso wie das Massiv des Hermon selbst sich allmälig gegen die Ṛûtha abzudachen und bildet von hier bis gegen Bêt Dschenn und Beitîma das Gehänge eine vielfach zerstückelte Hügellandschaft, die in zahllose einzelne Basalt- und Kalksteinrücken aufgelöst erscheint, ohne dass die Grenze zwischen

---

[1]) Goetzlof hat für diesen Punkt eine Meereshöhe von 1340 *m* ermittelt. Mit den Messungen von Doergens und Roth für den Phiala-See zusammengehalten, erweist sich diese Angabe als offenbar viel zu hoch gegriffen. Die Bestimmungen von Goetzlof dürften überhaupt im Allgemeinen einer negativen Correction zu unterziehen sein.

Fig. 8. Profil du

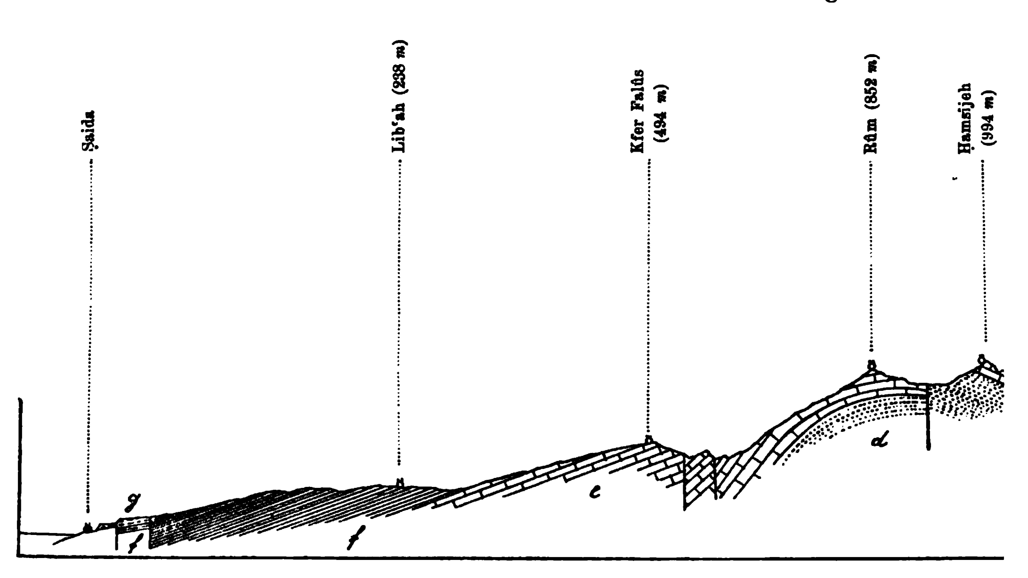
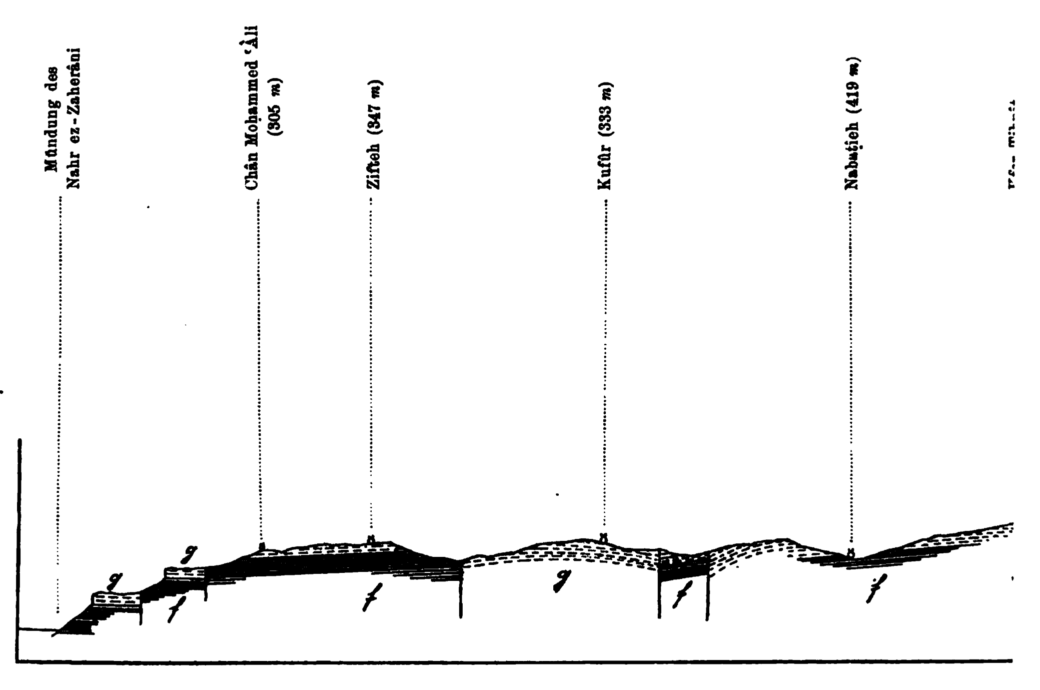


Fig. 9. Profil durch den südlichen Liba



a Brauner Jura (Ornatenthone) *b* Weisser J

den beiden Gesteinsarten in dem Relief der Oberfläche durch eine ausgesprochene Tiefenlinie markirt wäre.

Am grössten ist die Höhendifferenz zwischen dem Gipfel des Grossen Hermon und seiner Umgebung im Westen und Süden, wo die Terasse von Bâniâs die Abdachung zu dem Senkungsfelde des Baḥr el-Ḥûleh (— 2·20 *m* Palestine Exploration Fund) vermittelt.

Die Abdachung der Kalksteinterasse von Bâniâs entspricht dem Hinabtauchen der Flexur von Ḳala'at Boṣra unter das Senkungsfeld des Baḥr el-Ḥûleh und die Basaltmassen des Dschôlân. Das Gefälle des Jordan ist auf der kurzen, nur etwa 15 *km* langen Strecke von Bâniâs zum Baḥr el-Ḥûleh ein sehr bedeutendes, da der Höhenunterschied beinahe 400 *m* beträgt. Die Seehöhe der Jordanquelle am Fusse des Schlossberges Ḳala'at es-Subeibeh wurde von de Forest zu 347 *m*, von de Bertou zu 263 *m*,[1]) von Vignes[2]) endlich zu 383 *m* bestimmt. Die Messung von de Bertou scheint um beiläufig um 100 *m* zu niedrig gegriffen und glaube ich die Angabe von Vignes als die vertrauenswürdigste ansehen zu dürfen, da auch die Bestimmung der Jordanbrücke unterhalb der Quelle durch Roth das sehr nahe übereinstimmende Resultat von 387 *m* ergab. Auf einen unfern der Quelle gelegenen Punkt dürfte sich auch die Messung von Gélis zu 350 *m* beziehen. Dagegen hat Russegger die Nordostecke der Terasse von Bâniâs gemessen und die Ziffer 349 *m* als Resultat seiner Bestimmungen erhalten. Meine eigene Messung zu 298 *m* endlich bezieht sich auf die südwestliche Ecke der Ortschaft Bâniâs, also den tiefsten Theil derselben, der bereits einen Kilometer von der Quelle des Jordan stromabwärts liegt.

Gegen Westen bildet die nördlichste Fortsetzung des Jordanthales, der Flusslauf des Wâdi Ḥaṣbâni, die Grenze des Hermonmassivs. Die Quelle des Hauptstromes befindet sich bei Ḥaṣbeia, nach Russegger's Bestimmung in einer Meereshöhe von 585 *m*, während ich die letztere — die constante Differenz von 50 *m* zwischen Russegger's Messungen

---

1) de Bertou: Mémoire in Bull. de la Soc. de Géogr., 2e sér., t. XII, p. 135 bis 138 mit Karte: „Itinéraire du cours du Jourdain".

2) Vignes: „Höhenbestimmungen einiger Punkte Palästinas". Zeitschr. für allg. Erdkunde in Berlin 1864, p. 397—398.

und meinen eigenen zu Grunde gelegt — zu 635 *m* angenommen habe.[1]) Die oberste Thalstrecke des Wâdi Ḥaṣbâni ist eine enge, steilwandige Querschlucht im Arâja-Kalkstein. Erst an der Grenze zwischen dem letzteren und der weissen, feuersteinführenden Senonkreide des Ḍahar el-Lîṭâni wird das Thal zur ausgesprochenen Längenfurche und folgt von hier abwärts bis zum Dschisr el-Ṛadschâr der grossen Randverwerfung des Grabens.

Das Gefälle des Flusses ist auf dieser Strecke relativ gering und sehr gleichmässig vertheilt. Von einzelnen Punkten der Thalsohle habe ich die Jordanfurth unterhalb Ḥaṣbeia, wo die Querschlucht in eine Longitudinalfurche übergeht, zu 506 *m* (504 *m* de Forest), die Hütten von Sûḳ el-Chân zu 483 *m* (490 *m* de Forest), die Brücke am Zusammenflusse des Wâdi Ḥaṣbâni und Wâdi Schibah endlich zu 459 *m* gemessen.

Erst unweit des Dschisr el-Ṛadschâr nimmt die tektonische Stufe nach dem Senkungsfelde des Sees el-Ḥûleh zu ihren Anfang, die der Wâdi Ḥaṣbâni in reissenden Stromschnellen durcheilt. Der Niveauunterschied übertrifft auf dieser Strecke selbst jenen der zweiten grossen Stufe des Jordanthales zwischen dem Dschisr Benât Ja'ḳûb und dem Becken des Tiberias-Sees. Er beträgt auf eine Distanz von kaum 10 Kilometer mehr als 300 *m*, was einem mittleren Gefälle des hier schon ziemlich wasserreichen Stromes von 1 : 30 gleichkommt. Unterhalb dieser Stufe nimmt der Wâdi Ḥaṣbâni bei Schêch Jûsuf den Nahr el-Leddân auf, den Zusammenfluss der Quellen von Bâniâs und Tell el-Ḳâḍi, der jedoch ein dreimal grösseres Wasserquantum als der erstere führt und demzufolge auch im Volksmunde als der eigentliche Ursprung des heiligen Jordan gilt.

Die nördlichsten Quellflüsse des Wâdi Ḥaṣbani entspringen an den östlichen Gehängen des Grossen Hermon bei Raschâja. Auch hier ist wieder, wie im Libanon, die Aufbruchszone der Trigoniensandsteine das Sammelgebiet der Quellen, deren Wasservorrath die Schneemulden des Hochgebirges liefern. Nur eine der Hauptquellen des

---

[1]) „Beiträge zur Hypsometrie von Mittel-Syrien“.

Wâdi Ḥaṣbâni tritt eine halbe Stunde nördlich von Ḥaṣbeia an der Grenze des Basaltrückens zwischen Kfer Mischk und ʿAḳabah und der feuersteinführenden Senonmergel des Ḍahar el-Lîṭâni zu Tage.[1]) Von den Seitenschluchten in der Ostflanke des Grossen Hermon sind Wâdi Schibah, dessen Abschluss eine überraschend pittoreske Felsscenerie enthüllt, Nahr Serâjib und ʿAin el-Kurwah die nennenswerthesten. Sie alle führen mit Einschluss des Wâdi Ḥaṣbâni den Gesammtnamen Wâdi et-Teim, der durch die blutigen Ereignisse des Jahres 1860 zu trauriger Berühmtheit gelangte. Das Wâdi et-Teim ist namentlich, soweit der cenomane Trigonien-Sandstein den Untergrund bildet, trefflich cultivirt und verhältnismässig dicht bevölkert.

In den öden, kahlen Berglandschaften des Hermonmassivs gewähren diese Thalschluchten mit ihren silberklaren Wasseradern und den bis zu beträchtlicher Höhe mit dem frischen Grün einer üppigen Vegetation bekleideten, amphitheatralischen Gehängen ein Bild von seltener Anmuth und Lieblichkeit. Bestände von Eichen und Oelbäumen schmücken allenthalben die Berglehne, freundliche Dörfer mit verfallenen, altersgrauen Schlössern blicken aus einer lebendigen Umgebung von Wein- und Obstpflanzungen hervor und wo die Thalsohle sich zu grösserer Breite erweitert, da rufen die bunten Lorbeer-, Myrthen- und Oleanderbüsche, untermischt mit blühendem Strauchwerk und einzelnen malerisch hingestreuten Baumgruppen die Erinnerung an die Maquis des phönicischen Küstensaumes wach.

In dieser durch hohe Fruchtbarkeit ausgezeichneten Zone liegen die beiden grössten Ortschaften des südlichen Antilibanon, Raschâja (1245 *m* Dr.) und Ḥaṣbeia (695 *m* Dr., 658 *m* de Forest), erstere mit etwa 3000, letztere mit mehr als 5000 Einwohnern. Alle Abhänge ringsum sind auf das Sorgfältigste angebaut. Feigen-, Oliven-, Maulbeerbäume und Weinreben, die Charakterpflanzen der „wussûṭ“ des Libanon, sind auch hier der Gegenstand aufmerksamer Pflege und eine Quelle des Wohlstandes der ansässigen Bevölkerung.

[1]) Der amerikanische Missionär de Forest hat die Seehöhe dieses Punktes zu 519 *m* bestimmt; vergl. Van de Velde: „Notes on the map of the Holy Land“. Gotha, 1865, p. 46.

Diese Culturzone erreicht in einer Höhe von 1400—1500 *m* ihre obere Grenze. Ueber derselben folgt nach Kotschy's Mittheilungen ein schmaler Gürtel von Eichenbeständen. Der vorherrschende Baum innerhalb der letzteren ist die Melluleiche *(Quercus Mellul)*, die an den nordwestlichen Lehnen oberhalb Raschâja und am Birket el-jâbsî stellenweise Haine bildet und in den tieferen Regionen sich auch zwischen die angebauten Bäume mengt. Die nächst höhere Zone ist jene der wilden Obstbäume der Gattungen *Prunus, Pyrus, Cerasus* und *Amygdalus*, deren Verbreitungsgebiet zwischen den Isohypsen von 1150—1600 *m* eingeschlossen liegt. Einzelne Punkte dieser merkwürdigen Region besitzen einen überraschenden Reichthum an *Amygdalus*-Arten. Der häufigste Baum ist hier, wie Kotschy berichtet, *Amygdalus communis*, der auf der ganzen Westlehne des Grossen Hermon noch bei 1600 *m* über dem Meere fortkommt. Dieses Mandelgebiet trägt auch bei der einheimischen Bevölkerung den bezeichnenden Namen 'Aḳabet el-lôzi, d. h. „Abhang der Mandeln" und ist zugleich die Heimat noch verschiedener anderer wilden Obstsorten. „*Amygdalus agrestis* und *A. eleagnifolia* sind sehr häufig, ebenso *Cerasus orientalis, Prunus ursina, Pyrus syriaca* und *Pyrus nobilis.* Seltener ist *Crategus Aronia, Berberis crategina* und im Geröll *Ribes orientale, Cotoneaster nummulariaefolia* und *Prunus prostrata*, die hier oft einen Fuss hoch emporwächst. Auf dieser 2000 Fuss breiten, steinigen Lehne wachsen die Bäume zerstreut und die Sträucher als Unterholz decken bei Weitem noch nicht den Boden zwischen den höheren Bäumen." [1])

Daneben bilden auf der Westseite des Berges Bestände von Melluleichen und *Juniperus excelsa* noch kleine Baumgruppen. Die ganzen Ostabhänge des Grossen Hermon zeigen dagegen den strauch- und baumlosen Steppencharakter und sind auf weite Strecken nur mit niedrigen *Astragalus*- und *Tragacanthus*-Büschen bewachsen.

Die Hochregion des Grossen Hermon ist ungemein pflanzenarm. Obwohl Kotschy dieselbe nach allen Richtungen hin durchstreifte, gelang es ihm blos eine Ausbeute von 34 Species zu erzielen. Auch

---

[1]) Kotschy: „Die Sommerflora des Antilibanon etc.", l. c. p. 455.

waren ausser bei *Eryngium, Ferula, Ranunculus, Linum, Onobrychis, Acantholimon* und *Astragalus cruentiflorus* selbst die Individuen in einer Höhe von über 2400 *m* nur mehr sehr spärlich vertreten.

Zur Zeit, da ich selbst am 12. April 1885 den Grossen Hermon bestieg, war die ganze Hochregion des Berges noch in das dichte Kleid einer winterlichen Schneedecke gehüllt. In Raschâja hatten eben die Laubbäume ihren Blüthenschmuck angelegt und am Birket el-jâbsî (circa 50 *m* oberhalb der Ortschaft) begannen Gerste und Weizen ihre ersten Halme zu treiben. Die wilden Obstbäume dagegen standen kahl und unbelaubt an den steinigen Felshängen, deren Fuss ein dichter Mantel von Schutt umgürtete. Nach zweistündigem Anstiege erreichte ich in der Höhe von 1760 *m* die Schneegrenze. Sie verlief als eine ausserordentlich scharf markirte Linie fast genau der Isohypse folgend der ganzen Lehne entlang. Ueber derselben traten nur wenige Felspartien von hinreichender Steilheit aus der Schneedecke empor, die sich in mässiger Neigung zu der sanft gerundeten Gipfelcalotte hinanzog. Nicht eine einzige tiefere Schlucht unterbrach hier die gleichmässig abgeschrägte Westflanke. Nur zahlreiche flache und seichte Mulden, die sich nach unten zu verengten und an ihrem Ausgange gegen den Kessel des Birket el-jâbsî durch grosse Schuttkegel geschlossen waren, durchfurchten allenthalben die ausgedehnte Wölbung des Bergmassivs.

Um 9^h 15′ — vier Stunden nach meinem Aufbruche von Raschâja — betrat ich den Gipfel des Ḳaṣr ʻAntâr (2773 *m* Dr.), der von einer gewaltigen, nach Osten überhängenden Schneewächte geziert, einen hochalpinen Anblick bot. Der nördliche, ungefähr 300 *m* entfernte Gipfel des Berges schien mir etwas niedriger zu sein. Ausserdem machte sich noch eine dritte, um circa 30 *m* niedrigere Erhebung, im Westen desselben und ausserhalb des Hauptkammes gelegen, als eine selbstständige Culmination der eigentlichen Gipfelcalotte des Grossen Hermon bemerkbar.

Das Panorama war bei der aussergewöhnlichen Klarheit und Durchsichtigkeit der Luft von eigenartiger Schönheit und hohem Interesse. Wie eine Landkarte lagen grosse Theile von Mittel-Syrien

und Palästina zu Füssen ausgebreitet, die Grundzüge ihres orographischen Baues dem spähenden Blicke enthüllend. Wohl giebt es keinen zweiten Punkt in Syrien, der die Bedeutung der Jordanspalte für das Oberflächenrelief des heiligen Landes so klar vor Augen zu führen im Stande wäre. Der Anblick dieser ausgedehnten, durch die Steilabfälle des Plateaus zu beiden Seiten begrenzten Tiefenfurche, deren einzelne Höhenstufen die funkelnden Wasserspiegel der Seen von Tiberias und el-Ḥûleh bezeichnen, ist ohne Zweifel einzig in seiner Art. Nichts aber fesselt an dieser merkwürdigen Depression so sehr als ihr schnurgerader, von Norden nach Süden gerichteter Verlauf und die plötzliche hakenförmige Umbeugung gegen Nordost an dem Rande der Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni.

Wohl vermag das Auge die gewaltige Höhendifferenz der Beḳâ'a gegenüber der Senkung des Ṛôr mit voller Deutlichkeit zu beurtheilen; nichtsdestoweniger erscheint der Graben der ersteren als ein kaum minder grossartiger Zug in dem Relief der Landschaft, da der Niveauunterschied der umgebenden Hochgebirgswälle hier in noch prägnanterer Form zum Ausdruck gelangt. Gleich parallelen Mauern ziehen Libanon und Antilibanon der Senke von Cölesyrien entlang, deren tiefer Einschnitt die mächtigen Dimensionen der beiden Tafelhorste nur um so klarer hervortreten lässt. Auf dem grünen Plan der Thalsohle zeichneten sich die einzelnen Ortschaften als winzige weisse Punkte ab; Zaḥleh, Nîḥa, Dêr el-Aḥmar und selbst das Denkmal Nebukadnezar's auf dem Basalthügel von Ḳamu'at el-Hörmül waren mit dem Fernrohre erkennbar, während das Gewirre blauer Bergketten, das in weiter Ferne über dem letzteren die Aussicht abschliesst, keine Identificirung seiner einzelnen Spitzen ermöglichte.

Der bleiche Felswall des Libanon zeigt seine monotone, ungegliederte Ostflanke. Nur geradeaus im Westen, wo der Blick die Kanten seines Mauergerüstes überfliegend, die malerischen Hügellandschaften des Bilâd esch-Scheḳîf und Bilâd Beschâra trifft, nehmen die Formen des Terrains grössere Mannigfaltigkeit an. Von hoher Anmuth ist hier insbesondere die reiche Abwechslung der Farben. Gleich bunten Bändern ziehen die kirschrothen, gelbbraunen chamois-

farbenen und violetten Schichtglieder der Trigonien-Sandsteine vom Dschisr el-Burrûz durch den Dschebel er-Rihân zum Zwillingsgipfel der Taumât Nîha, dessen Doppelhorn, von hier aus betrachtet, aus einer Reihe concentrischer Farbenringe zu bestehen scheint. Auf dem Plateaurücken der Merdsch 'Ujûn wieder grenzt das blendende Weiss der Senonkreide unmittelbar an das dunkle Schwarz der Basaltberge zwischen 'Akabah und Kfer Mischk, bei Medschdel Belhîs und östlich von Chrâibeh. Unmittelbar neben dem nackten Gestein prangt die üppigste Vegetation und selbst das gleichmässige Grau der Rudistenkalke wird gemildert durch das matte Grün der Eichen- und *Juniperus*-Bestände, welche die Ostabhänge des Dschebel er-Rihân und Dschebel el-Bârûk bekleiden.

In dem nördlichen Abschnitte des Libanon machten sich die Hochplateaux des Sannîn und Arz Libnân durch ihre dominirende Höhe bemerkbar. Der Mantel gleissenden Schnees, der ihre Schultern umfluthete, hob ihre Contouren scharf gegen das lichte Blau des Himmels ab und liess selbst die Neigung der Berglehnen unverhältnismässig grösser erscheinen, als es dem wahren Betrage derselben entsprach. Am Fusse des hohen Sannîn stach das kreideweisse Hügelland von Zahleh und Nîha aus seiner dunkler gefärbten Umgebung so grell hervor, dass man von der Spitze des Grossen Hermon aus einer Entfernung von 50 Kilometern ohne Schwierigkeit den Verlauf jener Bruchlinien vollkommen genau hätte einzeichnen können. Auch die Störung von Jamûneh war auf eine Distanz von beinahe 70 *km* mit Sicherheit wahrzunehmen, wenngleich die beiden Seebecken selbst so wie die Thalsohle des Wâdi en-Nusûr durch die vorgelagerte Scholle des Dahar el-Cherâib gedeckt blieben.

Minder günstig präsentirt sich der Antilibanon, da der Hauptkamm desselben im Alignement eine allzu starke Verkürzung erleidet. Namentlich gilt dies von dem nördlichen Theile des Gebirges, dessen einzelne Spitzen sich so sehr in einander verschieben, dass ich sie an jenem Tage, mit der Topographie dieses Gebietes noch zu wenig vertraut, nicht zu entziffern im Stande war. Dagegen gestattet der centrale Theil des Plateaurückens bis in die Gegend von Bludân einen

instructiven Einblick in seine oroplastischen Verhältnisse. Mit Staunen gewahrt man, wie das Relief der Oberfläche die grossen Störungen des Baues wiederspiegelt, wie insbesondere die Absenkungsstufen des Horstes gegen Osten allmälig auseinandertreten und von dem Massiv des Hermon selbst radienartig ausgehen.

Den Aussenrand dieser Terassen, deren jede mit schroffem Steilwall zu der nächst tieferen abbricht, bildet eine weite Ebene, in deren Mitte aus einem dunkelgrünen Garten von ungefähr 90 *qkm* Umfang die Kuppeln und Minarets von Damascus zu uns heraufglänzen. Weiter im Osten fesseln die schimmernden Spiegel der Wiesenseen und die vulcanischen Kegelberge der Tulûl eṣ-Ṣafâ die Aufmerksamkeit.

Ein wesentlich anderes Bild zeigt die südöstliche Hälfte des Panoramas. Aus einer schwarzen, hügeligen Fläche baut sich hier eine Reihe spitzer Basaltkegel empor, in ihren Culminationspunkten bis zu 1800 *m* ansteigend. Das ist der Dschebel Ḥaurân, die Kornkammer Syriens, der Sitz der Drusen, die durch den französischen Feldzug des Jahres 1861 aus dem Libanon vertrieben, dort eine zweite Heimat gefunden haben. Als eine dreikantige Tafel breitet sich am Nordwestfusse des eigentlichen Ḥaurân der westliche Trachon, die Ledschâ aus, eine furchtbare Einöde von einander kreuzenden Lavaströmen. Der Anblick dieser dunklen, vegetationslosen Basaltmasse, die mit einer schroffen Mauer allseitig gegen das niedrigere Vorland abbricht, ist geradezu abschreckend. Unwillkürlich taucht bei demselben die Erinnerung an die Leiden der Truppen Ibrâhîm Pascha's auf, die bei dem Versuche, dieses Gebiet zu unterwerfen, in jener Lavawüste ein klägliches Ende fanden.

Einen günstigeren Eindruck macht die zweite grosse Basaltmasse des Transjordanlandes, der Dschôlân. Seine Oberfläche erscheint von einem so erhabenen Standpunkte aus betrachtet fast eben und nur an wenigen Stellen durch aufgesetzte Kraterhügel unterbrochen. Tell Abû Nédi (1210 *m*), Ḥâmi Kursûḥ, Tell el-Faras und Tell el-Ḥâra zeichnen sich als solche gar zierlich von ihrer Umgebung ab. Weite Strecken bebauten Landes, von Streifen grünen Buschwerkes und

lichten Wäldern umsäumt wechseln hier bereits mit der sterilen Region der jüngeren Lavaströme.

Darüber hinaus schweift der Blick ungehemmt über den niedrigen Dschebel 'Adschlûn, die Plateaux von Peräa und Moab bis zu den Grenzgebieten gegen die syrisch-arabische Wüste, deren rothbraune und violette Tinten ohne irgend eine Begrenzung sich am Horizont allmälig verlieren. Grössere Mannigfaltigkeit des Reliefs wie der Farben zeigen die Berge des Stammes Ruben, aus deren bläulichen Contouren sich die zackigen Umrisse einzelner steilwandigen Tafelberge erkennen lassen.

Dem Auge schon viel näher gerückt erscheint der westliche Plateaurand der Jordanspalte, die Landschaften von Samaria und Galiläa mit dem merkwürdigen Einsturzkessel der Ebene von Jezreel und dem charakteristischen Vorsprung des scharf profilirten Karmel. Der Berg Tabor nimmt sich mit seiner prächtigen Vegetation und den zahlreichen Ortschaften an seinem Fusse wie ein grüner Hügel aus. An seinem nordöstlichen Rande ist das Bassin des Tiberias-Sees in seiner ganzen Ausdehnung sichtbar. Ein silbernes Band auf graugrünem Grunde verräth von Tell Ḥûm bis zum Baḥr el-Ḥûleh den Lauf des Jordan. Im Westen des Jordanthales aber entfaltet sich zwischen Ṣafed und Tibnîn noch einmal ein Kranz trefflich angebauter Gartenlandschaften, bis endlich an den Palmengestaden von Akkon die blaue See das Panorama abschliesst und am Rande des Horizonts Meer und Luft in einer bläulichen Dunstmasse in einander übergehen.

Selbst der durch hochalpine Scenerieen verwöhnte Reisende wird nicht umhin können, dieser Rundschau die Attribute der Erhabenheit und Schönheit zuzuerkennen. In noch weit höherem Grade als ihn jedoch wird sie den Mann der Wissenschaft fesseln, dem sie die Grundlinien der Oroplastik des heiligen Landes enthüllt, die in ihrer grossartigen Einfachheit einen der auffallendsten Züge in dem Relief von Vorderasien zur Anschauung bringen.

B. Der Antilibanon im engeren Sinne.

An das Massiv des Grossen Hermon, der frei und isolirt aus seiner ganzen Umgebung aufstrebend, den übrigen Partieen des Antilibanon gegenüber dadurch gewissermassen eine selbstständige Stellung einnimmt, schliesst sich im Norden ein allmälig an Breite zunehmendes, beiläufig 1300—1500 *m* hohes Plateau, das in einzelne parallele, NNO.—SSW. streichende Rücken aufgelöst erscheint und in seinem niedrigsten Theile von der grossen Chaussée überschritten wird, welche Beirût mit Damascus verbindet. A. v. Kremer,[1]) der gründliche Kenner orientalischer Verhältnisse, hat eine treffliche Beschreibung dieser Route geliefert, die seither noch zu wiederholten Malen Gegenstand von Schilderungen geworden ist, da sie von dem grossen Reisepublicum, das unter der Leitung von Cook oder Stangen jedes Frühjahr Aegypten oder Palästina überschwemmt, unter allen Passagen über den Antilibanon am häufigsten begangen wird. Gleichwohl fehlte bis heute eine klare Darstellung der physisch-geographischen Grundzüge dieses complicirten Terrains. Eine solche aber kann nur gestützt auf eine genaue Kenntnis der tektonischen Verhältnisse desselben gegeben werden, wie denn überhaupt der nahe Zusammenhang zwischen der inneren Structur und der Oberflächengestaltung eines Landes nur in wenigen Regionen dem Forscher in so prägnanter Weise wie in den Gebirgen Mittel-Syriens vor Augen treten dürfte.

Hat man auf der Fahrt von Schtôrah her die circa 15 *km* breite Ebene der Beḳâ'a überquert, so gelangt man bei der Station el-Maṣn'a (die Cisterne) (870 *m*) in die erste Aussenzone des Antilibanon. Es ist jene Hügelreihe, an deren Abfall das kleine, schmutzige Dorf Medschdel 'Andschar sich befindet und deren scharfer, die vorliegende Niederung um circa 100 *m* überhöhender Kamm die Ruinen der alten Stadt

[1]) A. v. Kremer: „Mittel-Syrien und Damascus". Wien, 1853.

Chalcis tragen soll. Dieser Aussenwall des eigentlichen Gebirges besteht aus steil geneigten, 30—40° W. fallenden Schichten des Libanon-Kalksteins der Cenoman- oder Turonstufe, entspricht mithin bezüglich seiner stratigraphischen Beschaffenheit dem bei Ḳabb Eliâs über dem Westrande der Beḳâ'a aufragenden Gegenflügel. Eine deutliche Längsverwerfung, die in dem Relief der Oberfläche durch eine scharf ausgeprägte, SW.—NO. verlaufende, jedoch wasserlose Furche markirt ist, trennt diese Hügelzone von dem Hauptrücken des Antilibanon, in dessen Gebiet die Chaussée durch das kleine Wâdi Ḥarîri eintritt. Zu beiden Seiten der mässig tief eingeschnittenen Thalschlucht sind nach Westen fallende Bänke von Libanon-Kalkstein in ansehnlicher Mächtigkeit aufgeschlossen. Anfänglich gegen die Bruchlinie von Medschdel 'Andschar zu steil (bis 50°) eingeknickt, legen sie sich allmälig immer flacher und liegen endlich auf der Wasserscheide, die man hier im Pass von el-Dschedeideh in einer Höhe von 1350 *m*[1]) überschreitet, fast horizontal. Unterhalb des Passes öffnet sich das Längenthal von el-Dschedeideh (1272 *m*). Es fällt mit einer SSW.—NNO. gerichteten Verwerfung zusammen, die im Süden bei Raschâja beginnend, durch einzelne Aufbrüche von Trigonien-Sandsteinen bezeichnet, bis in die Nähe des Wâdi Jaḥfûfeh sich fortsetzt. Obwohl die Verwitterungsproducte des Libanon-Kalksteins den Untergrund der Hochebene von el-Dschedeideh zum grössten Theile verhüllen, gelang es doch, an einzelnen Stellen, z. B. an einer charakteristischen Felsecke unweit des Stationsgebäudes, anstehende Trigonien-Sandsteine mit Pflanzenabdrücken und Bivalven zu entdecken und so das Vorhandensein eines Aufbruches derselben, für dessen Annahme die Configuration des Terrains von vorneherein Belege bietet, auch durch den Augenschein nachzuweisen.

Im Osten wird das Thal von el-Dschedeideh durch den zackigen Kalkkamm des Dschebel Zebdâni begrenzt, dessen Rücken, die Tri-

---

[1]) Die Höhenangaben sind, wofern die Quelle nicht ausdrücklich genannt ist, den Resultaten der Vermessung durch die französischen Ingenieure, welche bei dem Bau der Chaussée thätig waren, entnommen.

gonien-Sandsteine concordant überlagernd, eine flache Antiklinale von Libanon-Kalkstein darstellt. Diese durchbricht das Wâdi el-Karn, ein Seitenthal des Barada in einer engen Querschlucht. Eine dem Längsbruche von el-Dschedeideh parallel verlaufende Störung veranlasst indessen schon nach einer kurzen Strecke eine Umbeugung derselben gegen Norden nach der Ebene von Zebdâni zu, die der Hauptfluss des Barada durchströmt. Bis zu dieser Umbiegung folgt die Chaussée der Sohle des Wâdi el-Karn. Ihr tiefster Punkt liegt hier in 1175 *m* Meereshöhe und gelangt die durch denselben hindurchziehende Längsstörung, die wir als Linie von Sörṛâja im weiteren Verlaufe unserer Darstellung als eine für die Structur des Antilibanon bedeutungsvolle Dislocation kennen lernen werden, in einer Reihe basaltischer Ausbruchsstellen in dem Relief des Terrains zum Ausdruck. Eine dieser Eruptionsstellen liegt unmittelbar an der Strasse selbst, mehrere andere kreuzt man auf der Route von Chân Meithlûn nach Raḥleh in der Nähe von Dêr el-ʿAschâir.

Die Chaussée selbst steigt von der Sohle des Wâdi el-Karn aufs Neue hinan zur Höhe des Rückens von Chân Meithlûn (1257 *m*), um sodann über Chân Meithlûn (1150 *m*, 1160 *m* Dr.), durch das Wâdi Meithlûn und über das breite Hochplateau der Ṣaḥrat Dîmâs bei Hâmeh (740 *m*) das Hauptthal des Barada zu gewinnen. Der Rücken von Chân Meithlûn bildet abermals eine sehr flache Antiklinale und wird bei Chân Meithlûn selbst gegen Osten von einer Bruchlinie abgeschnitten, welche die grösste Störung des Gebirges darstellt und dasselbe vom Ostfusse des Grossen Hermon bis gegen Râs Baʿalbek am Rande des Grabens der Beḳâʿa seiner ganzen Ausdehnung nach in zwei stratigraphisch und tektonisch gesonderte Hälften scheidet. Wir werden sie in Zukunft unter dem Namen der Störung von Chân Meithlûn in den Rahmen unserer Betrachtungen ziehen.

Was östlich von dieser Linie liegt, besteht ausnahmslos aus jüngeren Formationsgliedern als das Centrale des Libanon und Antilibanon, nämlich den feuersteinführenden Schichten der Senonkreide und den bastionartig in gewaltigen Steilmauern darüber aufragenden Bänken und Riffmassen des eocänen Wüstenkalksteins.

In vier durch Staffelverwerfungen getrennten Stufen senkt sich das Terrain zur Ebene von Damascus nieder. Die westlichste dieser Stufen wird von den Bruchlinien von Chân Meithlûn und Dîmâs begrenzt. Sie besteht aus flach W. geneigten Bänken von Wüstenkalkstein, dessen sehr undeutlich geschichtete Massen gegen die Störung von Chân Meithlûn, wo sie an flach gelagerten Libanon-Kalksteinen abstossen, geschleppt erscheinen. Diese Stufe wird von dem kleinen Wâdi Meithlûn durchbrochen, dessen Sohle der Strassenzug folgt. An der Basis des Wüstenkalksteins, dessen Mächtigkeit hier 150 bis 200 *m* betragen dürfte, tritt denselben concordant unterteufend die weisse Senonkreide zu Tage. Dieses Verhältnis dauert bis in die Nähe der Ortschaft Dîmâs (1070 *m*) an, wo man plötzlich ganz unvermittelt aus der Region der Senonkreide abermals in den Horizont des Wüstenkalksteins gelangt. Eine deutlich markirte Störung schneidet zwischen beiden Schichtgruppen hindurch und die Wüstenkalksteine liegen hier in erheblich tieferem Niveau als in der Sohle des Wâdi Meithlûn.

An der Bruchlinie von Dîmâs nimmt das öde, ausgedehnte Hochplateau der Ṣaḥrat Dîmâs seinen Anfang. Eine einzige, flach nach Osten fallende Schichtentafel von Wüstenkalkstein bildet die Oberfläche dieser sterilen, jeder Vegetation baaren Ebene. Auf eine Breite von acht Kilometer zeigt die letztere nicht die mindeste Undulation des Terrains, so dass die Chaussée hier in schnurgerader Richtung gegen Osten geführt werden konnte. Ausgewitterte Kiesel und Feuersteinknollen bedecken zollhoch den felsigen Boden und prägen auf solche Weise jenem Hochplateau den typischen Charakter einer Wüste im kleinsten Maassstabe auf.

Die östliche Randkante der Ṣaḥrat Dîmâs wird abermals durch eine Störung des Gebirges bezeichnet. Die ostwärts geneigte Schichtentafel der ersteren trifft nämlich bei Hâmeh mit W. fallenden Bänken von Wüstenkalkstein und den zwischen Hâmeh und Dummar unter diesen hervortretenden Bildungen der Senonkreide zusammen. Bei Hâmeh erreicht die Chaussée das Thal des Barada, des Hauptstromes auf der Ostseite des Antilibanon, dessen Fluthen die Gartenlandschaften der Ṛûtha bewässern. Seinem Laufe folgend, betritt man bei Dummar

endlich die letzte Stufe des Antilibanon, die den östlichen Aussenrand desselben bildend, den Abfall zu der Ebene von Damascus vermittelt.

Diese Stufe ist von wesentlich anderer tektonischer Beschaffenheit als die vorangehenden. Während die drei übrigen von den Störungen von Chân Meithlûn, Dîmâs, Hâmeh und Dummar begrenzten Staffeln söhlig gelagerte Schollen des Gebirges darstellen, deren Continuität nur durch treppenförmige Verwerfungen unterbrochen erscheint, sind die Schichten des Wüstenkalksteins und der Senonkreide in der letzten Aussenbastion des Antilibanon, dem Zuge des Dschebel Ḳâsiûn und der Ḳalabât Mezzeh folgend, steil aufgerichtet und mit scharfer Flexur zu dem Senkungsfelde der Damascene niedergebogen. Das Profil dieser Störung ist zu beiden Seiten des Barada, der diese Zone in einer engen, durch die Romantik ihrer Scenerie bemerkenswerthen Felsschlucht durchbricht, in vorzüglicher Weise aufgeschlossen. Zur Rechten begleiten die sanft ansteigenden Kuppen der Ḳalabât Mezzeh, zur Linken der lange Rücken des Dschebel Ḳâsiûn den Zug des Stromes und der Strasse. An der Brücke unterhalb Dummar kreuzt man die Verwerfung, welche die östlichste Staffel des Antilibanon von den westlicher gelegenen Terassen scheidet, und sieht nun statt der 25—30° W. fallenden Senonkreide, die von Hâmeh bis Dummar den Untergrund des Terrains zusammensetzt, die Bänke des eocänen Wüstenkalksteins mit annähernd gleicher Fallrichtung zu den Höhen des Dschebel Ḳâsiûn (1133 *m* Dr.) sich erheben. Unter dieser massigen, durch ihre grobe, wenig deutliche Bankung und ihren Reichthum an Höhlen ausgezeichneten Kalksteinmauer werden kurz darauf auch noch die dünnblättrigen Mergelkalke der Senonkreide sichtbar und durch den Contrast ihrer blendend weissen Färbung mit dem brennenden Roth der Gipfelkämme für den landschaftlichen Reiz der Gegend bestimmend. Nur eine geringe Entfernung trennt uns noch von dem Ausgang der Felsenenge, deren Flanken neidisch den Ausblick auf die gesegnete Ṛûtha versperren, als mit einem Male das tektonische Bild eine vollständige Aenderung erfährt. Die weissen Mergel der feuersteinführenden Kreide sind plötzlich verschwunden und an ihrer

Stelle stürzen senkrecht die aufgeblätterten Schichtbänke des Wüstenkalksteins von der kleinen, Ḳubbet en-Naṣr[1]) (897 *m* Dr.) genannten Vorlage des Dschebel Ḳâsiûn zur Sohle des Engpasses nieder. Auch in der Vorderansicht des Dschebel Ḳâsiûn und der Ḳalabât Mezzeh von eṣ-Ṣâlaḥîeh oder dem Minaret der Omajadenmoschee in Damascus aus spiegelt sich dieser energische Schichtfall wieder. Es ist somit eine stehende Flexur von beträchtlicher Sprunghöhe und horizontaler Erstreckung, welche den Aussenrand des Antilibanon gegen das Senkungsfeld der Damascene bezeichnet.

Das Normalprofil durch den centralen Antilibanon, das wir auf der Route von Schtôrah nach Damascus im Verlaufe dieser Darstellung kennen gelernt haben, gestattet uns die nachstehenden Schlussfolgerungen in Bezug auf die Structur des Gebirges:

Der Antilibanon ist nicht nur hinsichtlich seiner orographischen, sondern auch hinsichtlich seiner tektonischen Stellung der wahre Gegenflügel des Libanon. Auch er ist ein echtes Horstgebirge mit wechselsinnigen Staffelsenkungen von einer axialen Mittelzone aus. Doch besteht ein bemerkenswerther Unterschied zwischen der östlichen und westlichen Abdachung des Gebirges, indem die von der Axe des Horstes westwärts fallenden Staffeln zumeist älteren Bildungen, die Terassen auf der Ostseite desselben dagegen jüngeren Schichtgliedern angehören. Ueberdies tritt in dem Aussenrande der östlichsten Staffel die Flexur an Stelle des Bruches und erscheint dieselbe in Folge dessen randlich zu einem steilen Gewölbe aufgebogen, während die übrigen Staffeln sich ebenflächig bis an den Bruchrand ausbreiten. Der Betrag der Verwerfung ist am grössten in der Störung von Chân Meithlûn, d. h. jener Dislocation, an welcher die Staffelbrüche von der axialen Mittelzone gegen West ihren Anfang nehmen. Für eine richtige Beurtheilung des Ausmaasses der Absenkung mag die Thatsache einen Anhaltspunkt bieten, dass an keiner Stelle dieser Linie die normale

---

[1]) Ob diese Schreibweise, قبّة النصر, d. i. Kuppel des Sieges, oder قبّة النسر, d. i. Kuppel des Geiers, die richtige ist, bin ich nicht in der Lage zu entscheiden.

Auflagerung der Senonkreide auf den turonen Libanon-Kalksteinen sichtbar ist, sondern überall der eocäne Wüstenkalkstein mit scharfem Bruch an den letzteren herantritt.

Die Structur der einzelnen Gebirgsglieder bleibt auch, wenn man den Antilibanon auf einer weiter gegen Norden gelegenen Route, z. B. in der Richtung von Ba'albek über den Ḥarf Râm el-Kabsch nach 'Asâl el-Ward durchquert, im Wesentlichen die gleiche wie in dem eben beschriebenen Normalprofil entlang der Strasse von Schtôrah nach Damascus.

Die westlichste Aussenzone des Antilibanon, der Höhenrücken von Medschdel 'Andschar endet bei Ba'albek mit einem schroff gegen Norden vortretenden Schichtenkopf von Nummulitenkalkstein. In den Gehängen dieses Zuges befinden sich die Steinbrüche, deren Material, wie schon Fraas mittheilt, bei der Aufführung der bekannten Prachtbauten von Heliopolis Verwendung fand. Noch heute sieht man in einem derselben die ungeheure Masse eines roh bearbeiteten, 370 Kubikmeter im Volumen haltenden Steinblocks von prismatischer Form, der offenbar für die Umfassungsmauer der Tempelgruppe bestimmt war und dessen Oberfläche zahllose Nummulitendurchschnitte zeigt. Der Nummulitenkalk fällt 30—35° gegen WNW. und wird bei Breitân und Râs el-'Ain von den feuersteinreichen Bildungen der Senonkreide concordant unterlagert. Unter diesen treten sodann die Schichten des Libanon-Kalksteins hervor, der in dem Profil Schtôrah Damascus an der Zusammensetzung der Hügelkette von Medschdel 'Andschar mit Ausschluss der jüngeren Formationsglieder betheiligt erscheint. Aus den Kalksteinen dieses Horizonts stammt das Exemplar des auf p. 38 beschriebenen Ammoniten *Acanthoceras* cf. *nodosoides* Schloth., dessen Vorkommen ein turones Alter jener Ablagerungen wahrscheinlich macht.

Bei Râs el-'Ain, der Quelle von Ba'albek, sieht man die Westfallenden Schichten der Senonkreide, die von den Nummulitenkalken des Gräberhügels regelmässig überlagert werden, gegen Osten an einer Antiklinale von eocänem Wüstenkalkstein abschneiden, die einer Fortsetzung des Dschebel Zebdâni entspricht. Die Bruchlinie von Medschdel

'Andschar, die nun von hier ab bis in die Gegend von Lebweh den Rand der Bekâ'a bezeichnet, charakterisirt sich dadurch, wie schon in dem einleitenden Abschnitt über die stratigraphischen Verhältnisse von Mittel-Syrien angedeutet wurde, nicht nur als eine wichtige tektonische, sondern auch als eine muthmaassliche heteropische Scheidelinie. Im Westen der Störung von Medschdel 'Andschar findet sich das Eocän nur durch die wenig mächtige Serie der Nummulitenkalksteine vertreten, während im Osten derselben der mehr als 600 *m* Mächtigkeit umfassende Schichtcomplex des Wüstenkalksteins das Aequivalent der letzteren bildet.

Die Verwerfung von el-Dschedeideh mit dem Aufbruch der Trigonien-Sandsteine in dem Profil von Schtôrah nach Damascus fehlt in der weiteren Fortsetzung des Dschebel-Zebdâni. Das Gewölbe von Wüstenkalkstein, das man bei dem Aufstiege von Ba'albek zum Rücken des Ḥarf Râm el-Kabsch kreuzt, ist einheitlich gebaut und von keiner Dislocation durchschnitten. Gerade so wie auf dem Höhenzug von Medschdel 'Andschar dürften sich auch hier östlich von Breitân auf die ursprüngliche Antiklinale des Libanon-Kalksteins die jüngeren Bildungen, Senonkreide und Eocän legen, obwohl ich hierüber selbstverständlich nur eine unbestimmte Vermuthung äussern kann. Doch scheint gerade an jener Stelle ein grösserer Herd basaltischer Ausbrüche sich zu befinden, da Drake[1]) auf seiner Reise von Ḥalbun über 'Ain ed-Durrah nach Ba'albek bei dem Dorfe Scha'âibeh des Vorkommens zahlreicher basaltischer Auswürflinge gedenkt. „I was surprised“ — lautet seine Mittheilung — „to find how much basalt was strewn on the western slopes of the Anti-Libanus; it is of the same hard compact formation that we found above Bludan, near Zebdany and at Sarghaya.“ Auf meiner Route, die sich im Allgemeinen 8—10 *km* nördlicher hält als jene, die Drake einschlug, habe ich dagegen vulcanische Gesteine nicht mehr angetroffen. Die Bruchlinie, die aus dem Wâdi el-Karn über 'Ain Ḥauar und Sörṛâja hierherzieht, tritt in diesem Profile von keinerlei basaltischen Ausbrüchen begleitet und unverhüllt an die Oberfläche des Gebirges.

---

[1]) Burton and Drake: „Unexplored Syria“, vol. II, p. 132.

Wir haben diese Störung auf der Fahrt von Schtôrah nach Damascus als jene Dislocation kennen gelernt, die eine Umbeugung des Wâdi el-Karn aus einer OSO.- in eine NNO.-Richtung veranlasst. Sie folgt von diesem Punkte, dem tiefsten des Plateaurückens zwischen el-Dscheideideh und Chân Meithlûn, dem Unterlaufe des Wadi el-Karn bis zu der Hochebene von Zebdâni, zieht sodann dem westlichen Rande derselben entlang und durch das Thal des Barada aufwärts zur Wasserscheide von Sörṛâja 1370*m* (Carte du Liban), über diese hinweg am Dschisr er-Rûmmâni vorbei in das Wâdi Jaḥfûfeh, dessen Oberlauf sich dadurch als ein kataklastisches Thal (im Sinne Löwl's) verräth, und tritt endlich unweit Scha'âibeh in das Innere des Gebirges. Vor allen übrigen Bruchlinien des Antilibanon ist diese durch das Auftreten vulcanischer Bildungen entlang derselben bemerkenswerth. Die südlichsten Eruptionsstellen befinden sich an dem Nordfusse des Grossen Hermon auf dem Wege von Dêr el-'Aschâir nach Raḥleh. Eine zweite lernten wir in der Sohle des Wâdi el-Karn kennen, wo zersetzter Basalt unmittelbar an der Chaussée ansteht. Die grösste basaltische Insel jedoch ist jene zwischen Sörṛâja und 'Ain el-Ḥauar, deren Rücken die Wasserscheide zwischen dem nach SO. abfliessenden Barada und dem der Beḳâ'a tributären Wadi Jaḥfûfeh bildet. Die nördlichsten Ausbruchsstellen scheinen, nach den früher erwähnten Mittheilungen von Drake zu schliessen, bei Scha'âibeh ihr Ende zu erreichen.

Im Osten dieser Störungslinie betritt man in dem Profil des Ḥarf Râm el-Kabsch zum ersten Male ältere Bildungen. Eine flache Antiklinale von Libanon-Kalkstein setzt diesen Theil des Gebirges zusammen. Ihr gehören die höchsten Erhebungen der westlichen Randkante des Antilibanon-Hauptrückens an: Dschebel esch-Scheḳîf, el-Achiâr, Ḥarf Râm el-Kabsch und mehrere andere. Sie endet ostwärts an dem Bruch von Chân Meithlûn, der die linke Thalseite der Längenfurche von Zebdâni begleitend, bei Bludân nach NO. abschwenkt und nun quer durch die höchsten Partieen des Antilibanon zuerst in NO.-, zuletzt in N.-Richtung auf Râs Ba'albek hinzieht, in solcher Weise das Gebirge seiner ganzen Ausdehnung nach in zwei gesonderte Hälften zerlegend.

Wie in dem Profile Damascus-Schtôrah, so liegen auch hier von dieser Linie ostwärts durchaus die jüngeren Formationsglieder, Senonkreide und Wüstenkalkstein. Eocäner Wüstenkalkstein ist es, der als schmales Gewölbe den östlichen Rand des Antilibanon-Hauptrückens zusammensetzt, von dessen Kante weg die einzelnen Terassen, zuerst jene von 'Asâl el-Ward, dann jene von Ṣaidnâja, zuletzt jene des Dschebel Ḳalamûn und Dschebel Abû 'l-'Aṭa sich nach SO. gegen die Ebene von Damascus niedersenken.

Während diese Antiklinale von Wüstenkalkstein in dem Profile Ba'albek-'Asâl el-Ward auf eine schmale Zone von nicht viel mehr als fünf Kilometer Breite beschränkt ist, die überdies in dem Relief der Oberfläche keinen Ausdruck findet, erweitert sich dieselbe gegen Norden mit der Umbeugung der Störungslinie von Chân Meithlûn gegen Râs Ba'albek in demselben Maasse, als sich der westliche Randbruch der Stufe von 'Asâl el-Ward von der letzteren nach Osten zu entfernt. Auch in der Oroplastik des Gebirges nimmt der First dieser Scholle, die von Chirbet Junnîn ostwärts an Stelle des cretacischen Ḥarf Râm el-Kabsch den eigentlichen Horst des nördlichen Antilibanon bildet, die ihm gebührende Stellung ein. Dschebel Barûch, Tala'at Mûsâ und Ḥalîmet Ḳârâ sind nicht nur die orographisch höchsten Punkte des nördlichen Antilibanon, auch ihre tektonische Stellung weist sie der Region der bedeutendsten Erhebungen zu. Ueber Chirbet Junnîn hinaus gewinnt das flach aufgetriebene Gewölbe dieses centralen Horstes derart an Breite, dass die nördlichsten Partieen des Antilibanon ihm fast ausschliesslich zufallen und die Treppen der Absenkung nach beiden Seiten hin erheblich an Bedeutung zurücktreten.

Die Route von Râs Ba'albek über den Gipfel der Ḥalîmet Ḳârâ nach Ḳârâ gewährt eine lehrreiche Uebersicht dieser Verhältnisse.

Ehe man Râs Ba'albek von der Sohle der Beḳâ'a aus erreicht, hat man den niedrigen Abfall einer circa 80—100 *m* hohen Terasse zu ersteigen, die eine Vorlage des eigentlichen Antilibanon bezeichnet. Der Vergleich mit dem Höhenzuge von Medschdel 'Andschar liegt nahe und vielleicht liesse sich sogar an eine unmittelbare Fortsetzung desselben denken, wenn nicht der Unterschied der Streichungsrichtung

eine solche Annahme verbieten würde. Während der Rücken von Medschdel 'Andschar an seinem Nordende bei Ba'albek einen nordnordöstlichen Verlauf nimmt, ist das Streichen dieses Gebirgsstückes nach NO. gerichtet. Die schmale Aussenzone, die es von dem Kern des Antilibanon lostrennt, nimmt bei Lebweh ihren Anfang. Nach Westen fallende Senonkreide, überlagert von einer Scholle von Wüstenkalkstein, ist hier in dem Bezirk der grossen Quelle des Orontes aufgeschlossen. Besonders schön sichtbar tritt der Bruch gegen das Centrale des Gebirges bei el-Fîkeh zu Tage. Hier hat man, von el'Ain her kommend, die steil zur Störung nach Westen einschiessenden Bänke des Wüstenkalksteins zur Rechten. Ihre stark aufgerichteten und unmittelbar an der Bruchlinie sogar auf den Kopf gestellten Schichten sind in einer schroffen Wand entblösst, deren grellrothe Färbung mit dem blendenden Weiss der anstossenden Kreidemergel des Senon ebenso sehr contrastirt als die ruhige Lagerung der letzteren mit dem gestörten Auftreten der eocänen Bildungen. Die Ortschaft el-Fîkeh selbst liegt innerhalb der Senonkreide, über der im Westen noch eine aufgesetzte Scholle von 30—35° W.-fallendem Wüstenkalkstein folgt. Es übernimmt die Verwerfung von el-Fîkeh demzufolge nicht die Stellung der Störung von Medschdel 'Andschar als heteropische Grenzscheide zwischen Regionen mit getrennter Entwicklung während der eocänen Epoche; vielmehr bleiben auf beiden Seiten derselben die gleichen Faciesverhältnisse herrschend.

Aus dieser Vorstufe gelangt man durch eines der zahlreichen schutterfüllten Wâdis, die von der Hochfläche der Chaschâ'a herabziehen, in das Innere des Gebirges und allmälig ansteigend auf die Höhe des Plateaurückens, über der die glockenähnlich geformte Pyramide der Ḥalîmet Ḳâra, der schönsten Berggestalt im Antilibanon, sich aufbaut. So weit das Auge den Untergrund des Terrains zu erkennen vermag, besteht Alles ringsum aus den Schichten des Wüstenkalksteins, die hier sehr flach liegen, derart, dass ihre steile Lagerung bei el-Fîkeh und Râs Ba'albek wohl nur als locale Knickung gegen die Bruchlinie aufzufassen sein dürfte. Unser Pfad führt bis zu dem Brunnen el-Ḳâbû am Nordabhange der Ḥalîmet Ḳârâ und nahe der Einsattlung zwischen der letzteren und der nordöstlich aufragenden Ḳuba'a Isna'în immer

über die Schichtflächen des Gesteins, das durch die Erosion in hohem Grade verwittert, von ausgedehnten Schutthalden überkleidet ist. Auch der höchste Gipfel der Ḥalîmet Ḳârâ und ebenso die gegenüberstehende Kuppe der Ḥalîmet el-Ḳurrêis sind horizontal liegende Platten von Wüstenkalkstein.

Die Zone des Libanon-Kalksteins, die das Centrale des Ḥarf Râm el-Kabsch bildet, ist in diesem Profil vollständig verschwunden. Durch die scharfe Umbeugung der Bruchlinie von Chân Meithlûn in N.-Richtung wird die Störung von Sörrâja wahrscheinlich zwischen den Brunnen Chirbet Junnîn und Chirbet ʿAin esch-Schems geschnitten und auf diese Weise jener Horst von Libanon-Kalksteinen plötzlich abgebrochen.

Der Ostabfall der Ḥalîmet Ḳârâ erweist sich als der flach geneigte Gegenschenkel der Wölbung zur Beḳâʿa. Auch er besteht aus Wüstenkalkstein, der zunächst ganz allmälig, dann mit zunehmender Steilheit nach Osten einfällt. Erst bei Ḳârâ wird ein neues Formationsglied sichtbar, weisse Senonkreide, welche in horizontaler Lagerung bis an den Fuss des Dschebel el-Ṛarbî sich erstreckt und nur da und dort einzelne Denudationsrelicte von eocänem Riffkalk trägt. Sie ist als die Fortsetzung der Stufe von ʿAsâl el-Ward aufzufassen, von der sie lediglich durch einige untergeordnete Querverwerfungen geschieden werden dürfte, da die Wüstenkalksteine der Ḥalîmet Ḳârâ sich mit deutlichem Bruch von ihr ablösen.

Von Ḥalîmet Ḳârâ nordwärts bricht der breite Horst des Antilibanon vor dem nördlich gegenüberstehenden Plateau der Schumerîjeh in die Tiefe, gerade so wie sein westlicher Nachbar, der Libanon vor dem Dschebel el-ʿAnṣârîeh. Mit voller Deutlichkeit nimmt man auf der Route von Dêr ʿAṭîjeh nach Mehîn oder von der Aleppostrasse zwischen Ḳârâ und Ḥasja wahr, wie von dem Gipfel der Ḳubaʿa Isnaʿîn weg die Bänke des Wüstenkalksteins sich flach nach Norden zu neigen beginnen und gleichzeitig mit einem Male eine auffallende Aenderung in der Physiognomie des Gebirges sich geltend macht. Der Rücken des Dschebel Ḥasja ist im Gegensatze zu dem geschlossenen Wall des übrigen Antilibanon-Horstes zerstückelt und durch eine Reihe tief eingerissener, paralleler, NW.—SO.

verlaufender Querfurchen in eine Reihe getrennter Glieder zerlegt. Jedes einzelne Glied zeigt eine der Schichtfläche correspondirende, mässig geneigte Nordabdachung, während an der Südseite in steilen Wänden die Schichtköpfe des Gesteins zu Tage treten. Manche dieser Glieder sind möglicher Weise tektonische Stufen, indem NW. gerichtete Querverwerfungen die Schichtwölbung des Horstes zu durchsetzen und auf solche Weise den Abbruch desselben zu beschleunigen scheinen.

Der eigentliche Antilibanon als tektonische Einheit findet an der Strasse zwischen Riblah und Ḥasja sein Ende. Die Hügelregion des Dschebel Sûwân, der als orographische Fortsetzung desselben betrachtet werden könnte, besteht nur aus einer horizontal liegenden Tafel von Wüstenkalkstein und bildet die Grenzmarke zwischen der palmyrenischen Wüste im Osten und dem Depressionsgebiete von Cölesyrien.

Wir haben in den vorangehenden Mittheilungen die westlichen Landstufen und den centralen Horst des Antilibanon einer ausführlichen Darstellung unterzogen. Es erübrigt uns nunmehr noch, einen Blick auf die Structur der Terassen auf der Ostseite des Gebirges zwischen dem Hauptkamme und dem Senkungsfelde von Damascus zu werfen. Um den Bau dieser Region kennen zu lernen, folgen wir zunächst der wichtigsten hydrographischen Furche derselben, dem Laufe des Barada, der aus den gesegneten Gefilden der Rûtha uns durch sämmtliche Stufen des Plateaurückens hindurch bis auf die Westseite des eigentlichen Horstes bei ʿAin Ḥauar führt.

Das Profil der Baradaschlucht von Mezzeh bis Hâmeh war bereits auf p. 294 der Gegenstand einer detaillirten Schilderung. Von Hâmeh bis zu seiner grossen Quelle bei ʿAin Fîdscheh ist der Barada in Ostfallende Senonkreide eingeschnitten, in deren Hangendem die undeutlich gebankten Mauern des eocänen Wüstenkalksteins folgen. Die Quelle von ʿAin Fîdscheh bezeichnet die Lage der Störungslinie von Dîmâs. Die Ost-fallende Senonkreide der Stufe zwischen Hâmeh und ʿAin Fîdscheh, die in Bezug auf ihre Structur dem südwestlichen Theile der Ṣaḥrat Dîmâs entspricht, schneidet hier an steil nach Ost geneigtem Wüstenkalkstein ab, der bereits der Antiklinale der Ḥalîmet Ḳârâ angehört. Diese Antiklinale ist jedoch in dem Profile ʿAin Fîdscheh-

Zebdâni zersprengt und von einem secundären Längsbruch gestört, der bei Sûḳ Wâdi Barada die weissen Mergel der Senonkreide noch einmal sichtbar werden lässt. Dieser Aufbruch der Senonkreide weist dem Zuge des Dschebel Bîsân im Westen des Wâdi Andschâs eine gewisse Selbstständigkeit zu, ohne jedoch die tektonischen Verhältnisse des Gebirges weiter zu beeinflussen. Es entwickelt sich vielmehr in der gewaltigen Steilmauer von Riffkalk, die der Barada oberhalb Sûḳ Wâdi Barada durchbricht, in ganz normaler Weise der Westfallende Gegenschenkel des Gewölbes, dessen Gehänge auf der anderen Seite zur Ebene von Zebdâni sich langsam, der sanften Neigung der Schichten folgend, hinabsenken. In diesem Stück des Gebirges ist die

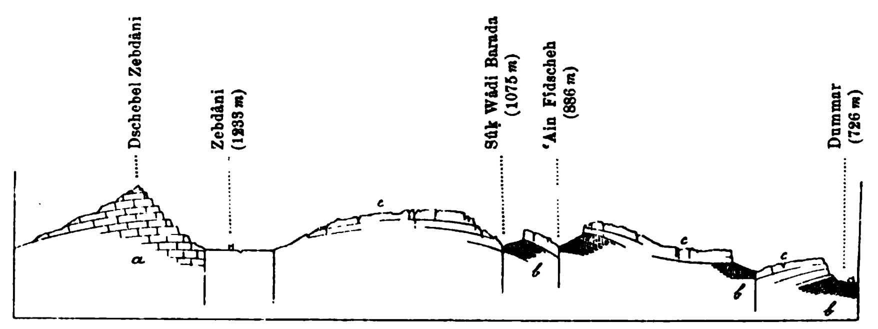


Fig. 10. Profil durch den centralen Antilibanon.
(*a* = Libanon-Kalkstein, *b* = Senonkreide, *c* = Wüstenkalkstein.)

directe Fortsetzung der Scholle zwischen Dîmâs und Chân Meithlûn in dem Profile von Damascus nach Schtôrah zu suchen und scheint die letztere daher nur das Ende einer grossen, gegen SW. sich auskeilenden Antiklinale darzustellen, deren östlicher Schenkel hier bereits verloren gegangen ist und sich erst in dem Profile des Baradathales in seiner normalen Entwicklung findet.

Die Bruchlinie von Chân Meithlûn geht durch das östliche Gehänge des Thales von Zebdâni knapp an der Sohle desselben hindurch und tritt sodann bei Bludân in das Innere des Gebirges ein. Die mit einem Male über der niedrigen Mauer des eocänen Kalkrückens schroff ansteigenden Gipfelbauten des Libanon-Kalksteins: Dschebel esch-Schekîf, el-Achiâr und Ḍahar Abû 'l-Hîn verrathen schon

aus der Ferne das Einsetzen der Störung. Auch ein schmaler Streifen eingeklemmter Senonkreide unterhalb Bludân markirt durch sein auffallendes Colorit auf eine weite Strecke hin den Verlauf der Dislocation. Auch fand BURTON[1]) auf seiner Excursion in dem Hochgebirgskamme des Dschebel esch-Scheḳîf in einer Seitenschlucht des Wâdi Andschâs eine Ausbruchsstelle von schwarzem Basalt. „Here is one of the few places, where we found signs of igneous formations upon the Antilibanus, and it is possibly a projection from the northwestern flank of the Hermon.“ Desgleichen berichtet PORTER,[2]) dass oberhalb der Quelle ʻAin ed-Durrah, welche an der Ostflanke des Ḥarf el-bârak, wahrscheinlich auf der Verwerfung von Chân Meithlûn hervorbricht, schwarzer Basalt anstehe.

Einen dankenswerthen Beitrag zu der richtigen Erkenntnis der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse der hier in Rede stehenden Stufenlandschaften hat ferner eine Excursion geliefert, die ich von Damascus über Maʻraba nach Menîn und Ḥalbûn unternahm.

Den Beobachtungen auf derselben zufolge setzt sich die Flexur der Ḳalabât Mezzeh und des Dschebel Ḳâsiûn, die in dem Engpasse der Baradaschlucht zwischen Dummar und Mezzeh in so grossartiger Weise aufgeschlossen erscheint, durch den ganzen Dschebel eṣ Ṣâlaḥîeh und Dschebel Ḳalamûn fort und geht erst an dem Südfusse des Dschebel Abû ʼl-ʻAṭa in eine offene Bruchlinie über. Wenn man bei Berzeh in die enge, felsige Klamm eintritt, durch die der Weg zwischen Dschebel eṣ Ṣâlaḥîeh und Dschebel Ḳalamûn hindurch nach Maʻraba führt, so sieht man sofort die mächtigen, dick gebankten, hier röthlich bis rosenroth gefärbten Massen des Wüstenkalksteins mit Flexur zur Ebene der Ṛûtha einfallen. Noch halbwegs zwischen Berzeh und Maʻraba sind die Schichten beinahe auf den Kopf gestellt. Von da ab tritt NNW.-fallen ein. Maʻraba selbst steht schon auf den ziemlich flach Nord-

[1]) BURTON: l. c. II, p. 20.

[2]) PORTER: „Five years in Damascus“, 2d edit., p. 311 oder eine der folgenden. Das Citat ist meinen Aufzeichnungen in der Bibliothek des American College in Beirût entnommen. Die Ziffer der Seite ist verwischt und kann ich dieselbe, da mir das Buch von PORTER in Wien nicht zur Verfügung steht, nicht controliren.

fallenden Conglomeraten, welche in diesem Profile das höchste Glied des Wüstenkalksteins charakterisiren.

Hinter Ma'raba zieht die Bruchlinie von Dummar hindurch, den Zug des Dschebel Ḳâsiûn und Dchebel eṣ Ṣâlaḥîeh von der nächst höheren Stufe trennend. Wie in dem Profil der Damascusstrasse bildet auch hier Nord-fallende Senonkreide die Basis derselben. Während jedoch in dem Profil von Ma'raba nach Ḥalbûn höhere Schichtglieder sich über

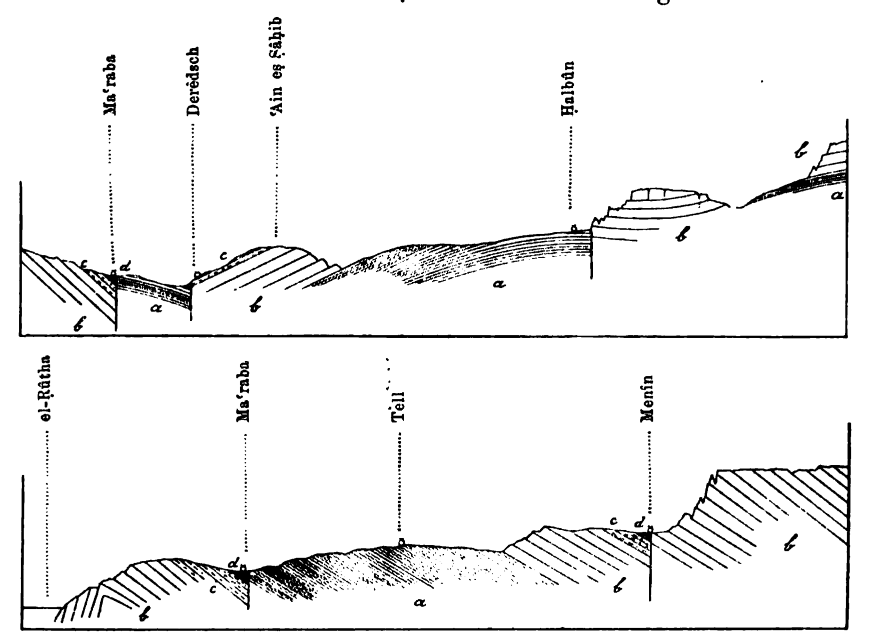


Fig. 11. Profile durch die östlichen Vorstufen des Antilibanon.
(*a* = Weisse Kreide des Senon, *b* = dickbankige Kalke des Wüstenkalksteins, *c* = Conglomeratbänke des Wüstenkalksteins, *d* = dünngeschichtete Feuersteinbänke des Wüstenkalksteins.)

derselben nicht mehr einstellen, ist die Schichtserie auf der Strecke Ma'raba—Menîn eine vollständige und gelangen hier noch die Kalk- und Conglomeratmassen des Eocän in bedeutender Mächtigkeit zur Entwicklung.

Diese ganze Schichtreihe schneidet nordwärts an der Bruchlinie von Hâmeh ab, deren Verlauf bei Menîn durch das Hervorbrechen einer prächtigen Quelle aus senkrechter Felsenwand bezeichnet wird. Im Norden von dieser Linie tritt im Gegensatz zu der von Ma'raba bis

hierher andauernden Fallrichtung Süd-fallen ein, und zwar senkt sich gerade so wie in dem Profile des Baradathales zwischen Hâmeh und 'Ain Fîdscheh oder in dem Plateau der Ṣaḥrat Dîmâs zwischen Dîmâs und Hâmeh der ganze Complex der eocänen Wüstenkalksteine auf der Strecke von Ḥalbûn nach Ma'raba sanft gegen Süden bis zu dem felsigen Engpass von 'Ain eṣ Ṣâḥib hinab, wo die letzteren an den Mergeln der Senonkreide abschneiden. Das Wâdi Ḥalbûn ist hier in den Wüstenkalkstein eingeschnitten, in seinem Oberlaufe dagegen entsprechend dem steileren Süd-fallen der Schichten in die Kreidemergel, auf welchen Ḥalbûn selbst liegt.

Diesen Schichtcomplex sieht man nördlich von Ḥalbûn an einer gewaltigen Felswand von Wüstenkalkstein abstossen. Es ist die Bruchlinie von Dîmâs, die hier die äusserste Südwestecke des Plateaus von 'Asâl el-Ward von der östlichen Randkante des Hauptrückens scheidet. Telfîta und Rankûs gehören bereits der Hochterasse an und wird der Verlauf der Bruchlinie wahrscheinlich durch die Ortschaften 'Arâni und Ḳaṣr Nemrûd bezeichnet. Von da ab fällt die Störung von Dîmâs mit der orographischen Grenzscheide zwischen der Stufe von 'Asâl el-Ward und dem Hauptkamme des Gebirges zusammen.

Das einfachste und dem normalen Typus der Tafellandstaffeln am genauesten entsprechende Profil wurde mir auf der Route durch die Stufenlandschaften von Ṣaidnâja und 'Asâl el-Ward über Ḥafêijir, Ḥafîr, 'Akôber und Thauwâni nach Dschubb'adîn zu Theil. Diese Route kreuzt nordwestlich vom Chân 'Ajâsch in der ziemlich breiten Senke zwischen Dschebel Ḳalamûn und Dschebel Abû 'l-'Aṭa die erste Aussenbastion des Antilibanon. Die steile, stehende Flexur des Dschebel Ḳâsiûn beginnt hier bereits sich zur offenen Bruchlinie zu erweitern. In dem Hangendflügel sind die Bänke des Wüstenkalksteins flach — 15—20° — nach Norden geneigt und stossen gerade so wie in dem Profil von Ma'raba an horizontal liegender Senonkreide ab. Die weissen, feuersteinführenden Mergel dieses Formationsgliedes sind es, welche den Untergrund der schmalen Hochmulde von Ḥafêijir (944 *m* Dr.) bilden, die sich im Osten zu der kleinen, kesselförmigen Niederung von Ḳuṭeifeh erweitert. Ueber den Mergeln der Senonkreide baut sich

als steile Felswand der eocäne Riffkalk, das corallogene Aequivalent des geschichteten Wüstenkalksteins auf. Da wir uns jedoch bereits nahe dem Ausgehenden des muthmaasslichen Riffes befinden, so ist die Mächtigkeit desselben nur eine geringe und ermöglichen die tiefen Breschen, welche die Erosion in den Mauerwall geschlagen, einen unschwierigen Anstieg zur Höhe der nächsten Plateaustufe.

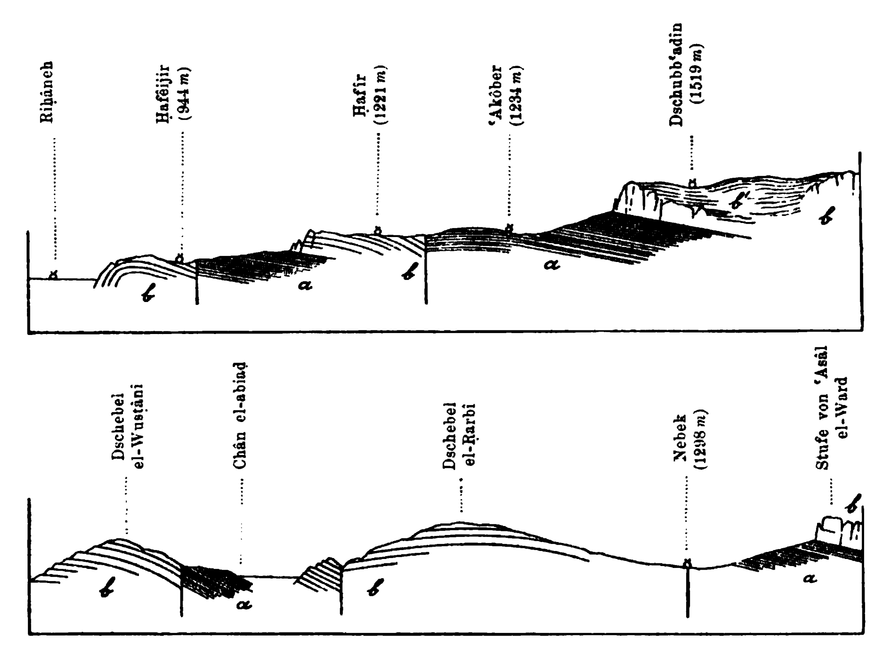


Fig. 12. Profile durch die östlichen Vorstufen des nördlichen Antilibanon.
(*a* = Senonkreide, *b* = Wüstenkalkstein, *b'* = Rifffacies des Wüstenkalksteins.)

Hier wiederholt sich abermals das gleiche Bild. Wieder setzen weisse Kreidekalke des Senon die Hochfläche zusammen, wieder erhebt sich darüber in söhliger Lagerung die Barrière der eocänen Riffmassen. Das ist der Steilabsturz der Terasse von 'Asâl el-Ward, dessen Höhe hier, wo das Riff den Culminationspunkt seiner Entwicklung erreicht, wohl 200—250 *m* beträgt. In dieses Riff greifen von Norden her die geschichteten Bildungen des Wüstenkalksteins ein und treten in der welligen, von zahlreichen untergeordneten Hügelgruppen durchzogenen Oberfläche des Plateaus zu Tage. Erst am Rande der Sahel el-Waṭa

gegen die Bruchlinie von Dîmâs, die am Fusse des Dschebel Barûch und Tala'at Mûsâ gegen Fallîta und Dschrêdschîr zu verläuft, taucht der Körper des Riffes nochmals aus der Decke der geschichteten Sedimente auf eine kurze Strecke empor.

Im Norden endet die Stufe von 'Asâl el-Ward wahrscheinlich mit einem gegen Norden gerichteten Querbruch, der durch den Steilabfall der Terasse zwischen Jebrûd und Sahil markirt wird. Die beiden letzteren Ortschaften selbst liegen in dem Horizont der Senonkreide, die den ganzen Untergrund des spitzen Dreiecks zusammensetzen, das der Dschebel el-Ṛarbî mit dem Hauptkamme des Antilibanon im Westen einschliesst. Nur einzelne Denudationsrelicte von Wüstenkalkstein sitzen, allseitig von steilen Abfällen begrenzt, wie riesige Platten auf ihrer Mergelbasis, so zum Beispiel zwischen Sahil und Dêr 'Aṭîjeh und nördlich von Ḳârâ, wo sie durch ihr Auftreten in einem tieferen Niveau als der Steilrand des Plateaus von 'Asâl el-Ward bei Jebrûd die Existenz einer Querverwerfung zwischen dem letzteren und der Hochebene von Ḳârâ vermuthen lassen.

An der Hand der bisher gegebenen Darstellungen sind wir in der Lage, eine wenigstens annähernd vollständige Uebersicht der verschiedenen Glieder des Antilibanon auf Grund der Structur desselben zu entwerfen und den Umriss der einzelnen Schollen, welche an dem Aufbau dieses complicirten Tafellandhorstes sich betheiligen, auch im Detail zu fixiren. Es zerfällt nach dieser Eintheilung der Antilibanon im engeren Sinne in nachfolgende acht getrennte Gebirgsstücke, deren Beziehungen zu einander am besten aus der in dem letzten Abschnitte dieses Buches zur Ansicht gebrachten Kartenskizze entnommen werden können.

I. Scholle: Begrenzt von der Beḳâ'a im W. und der Bruchlinie von Medschdel 'Andschar im O., endet bei Ba'albek. Libanon-Kalkstein im S., Senonkreide und Nummulitenkalkstein im N., Fallen W.

II. Scholle: Zwischen der Beḳâ'a und dem Längsbruch von el-Fîkeh. W.-fallende Senonkreide, überlagert von eocänem Wüstenkalkstein.

III. Scholle: Zwischen den Bruchlinien von Medschdel 'Andschar und Sörṛâja; bildet eine ziemlich steile Antiklinale von Libanon-

Kalkstein, der bei Scha'âibeh von Senonkreide, später von Wüstenkalkstein überlagert wird; schneidet im NO. ab an der Störung von Chân Meithlûn. Das Gewölbe des Libanon-Kalksteins ist bei el-Dschedeideh zersprengt und tritt hier an einem secundären Längsbruch Trigonien-Sandstein zu Tage. Eine Zone basaltischer Ausbrüche charakterisirt den Ostrand. Eruptionsstellen bei Dêr el-'Aschâir, im Wâdi el-Karn, bei 'Ain Ḥauar und (?) Scha'âibeh.

IV. Scholle: Begrenzt von den Störungen von Sörrâja und Chân Meithlûn. Flache Antiklinale des Libanon-Kalksteins, die im NO. durch das Zusammentreffen der vorgenannten Bruchlinien plötzlich abschneidet. Im Süden ist die Scholle sehr schmal und in der Ebene von Zebdâni auf die Breite von kaum $2^1/_2$—3 *km* reducirt. Sie bildet bis in die Gegend von Chirbet Junnîn den eigentlichen Horst des nördlichen Antilibanon.

V. Scholle, Flache Antiklinale des Wüstenkalksteins, begrenzt von den Bruchlinien von Chân Meithlûn und Chân Dîmâs. Im S. ist der östliche Schenkel der Antiklinale verloren gegangen, bei Sûḳ Wâdi Barada das Gewölbe zersprengt und von einer Verwerfung durchschnitten, die einen Aufbruch der Senonkreide im Wâdi Andschâs am Westfusse des Dschebel Bîsân veranlasst. Die Scholle gewinnt gegen N. zu fortwährend an Breite und übernimmt ostwärts von Chirbet Junnîn die Stelle des axialen Horstes, dem der nördlichste Theil des eigentlichen Antilibanon zufällt.

VI. Scholle: Plateau der Ṣaḥrat Dîmâs (zum grössten Theile) und Stufe von 'Asâl el-Ward, zwischen den Bruchlinien von Dîmâs und Hâmeh. Tafel von Wüstenkalkstein über Senonkreide, die in der Ṣaḥrat Dîmâs nach O. geneigt ist, sich dann allmälig horizontal legt und in der Sahel el-Waṭa sogar flaches W.-fallen annimmt. Die Störung von Dîmâs wird in ihrem Verlaufe bezeichnet durch die Punkte: Dîmâs, 'Ain Fîdscheh, Ḥalbûn, 'Arâni, Ḳaṣr Nemrûd, 'Asâl el-Ward, Fallîta und Dschrêdschîr, jene von Hâmeh durch die Ortschaften: Hâmeh, Derêdsch, Menîn, 'Akôbar, 'Ain et-tîneh und Ḳaṣṭal.

VII. Scholle: Stufe von Ṣaidnâja zwischen den Bruchlinien von Hâmeh und Dummar. Der Verlauf der letzteren wird durch die Punkte

Dummar, Ma'raba, Ḥafêjir und Ḳuṭeifeh markirt. W.-fallender Wüstenkalkstein über Senonkreide. Diese Scholle zeigt unter allen Terassen auf der Ostseite des Antilibanon-Hauptkammes die grösste Regelmässigkeit des Baues.

VIII. Scholle: Zug der Ḳalabât Mezzeh, des Dschebel Ḳâsiûn, Dschebel eṣ-Ṣâlaḥîeh, Dschebel Ḳalamûn und Dschebel Abû 'l-'Aṭa. W.-fallender Wüstenkalkstein ist in dem Aussenrande dieses Zuges mit stehender Flexur zu dem Senkungsfeld von Damascus niedergebogen.

Die Erkenntnis dieser Thatsachen gestattet uns, jene Schlussfolgerung, die wir aus dem Profil der Damascusstrasse auf die Tektonik des centralen Antilibanon zu ziehen in der Lage waren, nunmehr für das Gebirge in seinem ganzen Umfange aufrecht zu erhalten. Der Antilibanon ist sonach ein typisches Horstgebirge, dessen Absinken von einem mittleren axialen Theile aus nach zwei entgegengesetzten Seiten, zu dem Tafellandgraben von Cölesyrien im Westen und dem Senkungsfelde von Damascus im Osten, stattfand, dessen einzelne Staffeln jedoch nicht durch parallele, sondern nach Osten zu in Virgation auseinandertretende Bruchlinien geschieden werden.

Die tektonische Gliederung des Antilibanon in acht ihrer Structur nach individualisirte Schollen findet auch in den orographischen Verhältnissen des Gebirges ihren entsprechenden Ausdruck. Nur unmittelbar an dem Nordfusse des Grossen Hermon stellt die Oberfläche des Horstes noch ein einheitliches, durch keinerlei bemerkenswerthe Linien seines Reliefs charakterisirtes Plateau dar, dessen mittlere Höhe ungefähr 1400 *m* betragen dürfte und das in eine grosse Zahl untergeordneter, relativ niedriger Kämme, von zahlreichen Dolinen und Kesselthälern durchbrochen, aufgelöst erscheint. Eine der grössten Dolinen nimmt der Sumpf von Kfer Ḳûḳ (1066 *m* Porter) nördlich von 'Aiḥa (1331 *m* Dr.) ein. In zwei anderen Dolinen von bedeutenderem Umfange liegen die Ortschaften Janṭa (1480 *m* Porter) und Raḥleh (1527 *m* Dr.).

Erst an dem Strassenzuge von Schtôrah nach Damascus, dessen Route die relativ bedeutendste orographische Depression des Horstes bezeichnet, tritt eine ausgesprochene Gliederung desselben in einzelne Schollen ein. Der Scholle von Medschdel 'Andschar fällt die untergeordnete Stellung der ersten Vorstufe des Gebirges gegen Westen zu. Sie löst sich an einer NO. streichenden Längsfurche von dem letzteren los, ohne jedoch zu der Bildung einer zusammenhängenden Thalrinne Anlass zu geben, und wird von den Thalschluchten des Wâdi el-Ḥârîri, Wâdi Jaḥfûfeh und Wâdi Sebât in mehrere getrennte Hügelgruppen zerlegt. Bei Medschdel 'Andschar mag dieser Zug eine Höhe von circa 100 *m* über der vorliegenden Beḳâ'a erreichen, in seinem nördlichen Theile habe ich die Ortschaften 'Ain el-Kenîsch zu 1248 *m*, Breitân zu 1220 *m* und eṭ-Ṭaijibeh zu 1267 *m* gemessen.

Der Zone von Medschdel 'Andschar in jeder Beziehung vergleichbar, erscheint auch der Hügelzug von el-Fîkeh und Râs Ba'albek nur als ein dem eigentlichen Kamme vorgelagerter Höhenrücken.

Die dritte Scholle des Gebirges zwischen den Bruchlinien von Medschdel 'Andschar und Sörrâja trägt ihre culminirenden Erhebungen in dem gezackten Kamme des Dschebel Zebdâni (circa 1800 *m*), der die flache Längenfurche der Sahel el-Dschedeideh im Osten flankirt. Diese Scholle wird gegen die nächstfolgende durch eine Depressionslinie abgeschnitten, welche durch ihr tiefes Eingreifen eine der wichtigsten Passagen über den Rücken des centralen Antilibanon vermittelt. Diese Depression wird durch das Becken von Zebdâni, das Wâdi Mandschûra, wie die oberste Strecke des Baradathales genannt wird, die Wasserscheide von Sörrâja und das Wâdi Jaḥfûfeh bezeichnet.

Der Barada, der Hauptfluss der damascenischen Ebene, entspringt aus drei mächtigen Quellen im Inneren des Gebirges. Die eine derselben tritt bei 'Ain Fîdscheh (886 *m* Dr.) auf der Dislocationsspalte von Dîmâs zu Tage. Die Temperatur ihres Wassers scheint ziemlich tief unter der mittleren Jahrestemperatur des Ortes zu liegen, da sie meinen Messungen zufolge am 30. Mai 1885 um 12^h Mittags bei einer Lufttemperatur von $+ 24^0$ C. nur $12{\cdot}4^0$

betrug.[1]) Wie bekannt, zeigen die starken Quellen der europäischen Kalkalpen häufig die gleiche Erscheinung, indem sie, aus relativ beträchtlicher Höhe stammend, vermöge ihrer grösseren Wassermasse die niedrigere Temperatur ihres Ursprungsortes länger zu conserviren im Stande sind. Die beiden anderen Quellen des Barada liegen dagegen schon auf der Westseite des Hauptkammes, die eine bei 'Ain el-Ḫauar, die zweite eine halbe Stunde westlich davon. Beide vereinigen sich oberhalb der grossen, circa 3000 Einwohner zählenden Ortschaft Zebdâni (1233 *m* Dr.), durchströmen eine gegen 15 *km* lange, 2½—3 *km* breite, sehr fruchtbare, von Weingärten, Obstbäumen und Getreidefeldern belebte Niederung zwischen dem Dschebel Zebdâni im Westen und dem Hauptzuge des Antilibanon im Osten und durchbrechen sodann den letzteren oberhalb Sûḳ Wâdi Barada (1075 *m* Dr.) in einer engen romantischen Felsschlucht.

Die Wasserscheide im Quellgebiete des Baradathales liegt zwischen dem Wâdi Mandschûra, der nördlichsten Fortsetzung der Furche des Barada und dem der Beḳâ'a tributären Wâdi Jaḥfûfeh bei Sörrâja (1370 *m* Gélis) in einer Höhe von 1400 *m* Dr.

Auch der Oberlauf des Wâdi Jaḥfûfeh ist Längsrinne und als solche die unmittelbare Fortsetzung der Tiefenfurche des Wâdi Mandschûra. Erst am Dschisr er-Rûmmâni (1321 *m* Dr.), an der Route von Sörrâja nach Ba'albek biegt das Wâdi Jaḥfûfeh gegen NW. um und durchbricht von da ab als Querthal die äusseren Zonen des Gebirges.

Die vierte und fünfte Scholle des nördlichen Antilibanon bilden den eigentlichen Hauptkamm desselben, der als geschlossener Wall vom Durchbruche des Barada bis zum Einschnitte von Ḫasja an der Strasse von Riblah nach Ṣadad auf eine Entfernung von ungefähr 90 *km* sich erstreckt und im Wesentlichen ein breites Hochplateau darstellt, an dessen Randkanten die über das allgemeine Niveau nur 200 bis 300 *m* hinausragenden Gipfel stehen. Die verdienstvollen Reisen

---

[1]) Theodor Kotschy fand sogar die Temperatur des Wassers noch am 16. Juni bei einer Lufttemperatur von 22·5° nur 10·8° Celsius.

von Burton und Drake haben zum ersten Male auf die Topographie dieser bis dahin gänzlich unbekannt gebliebenen Hochregion einiges Licht geworfen und kann ich mich meinen eigenen Beobachtungen zufolge der Darstellung jener beiden Forscher im grossen Ganzen anschliessen. Nur den Höhenmessungen von Drake, auf deren Bedeutung in einem Referate der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin ein meiner Meinung nach übertriebenes Gewicht gelegt wurde, glaube ich leider wissenschaftlichen Werth absprechen zu müssen, da dieselben ohne correspondirende Beobachtungen und vielfach selbst ohne Berücksichtigung der Temperaturcorrection ausgeführt wurden.

Ich habe schon gelegentlich der Besprechung der Höhenverhältnisse des Arz Libnân auf die ungewöhnlich hohen Differenzen hingewiesen, welche die Messungen des Cedernpasses und des Râs Ḍahar ed-dubâb am 29. Juli 1870 und im October 1871 ergaben. Auch im Antilibanon tritt in den bedeutenden Höhenunterschieden zwischen den Angaben von Drake und meinen eigenen Aneroidablesungen die Unverlässlichkeit des von diesem Beobachter gesammelten hypsometrischen Materials deutlich zu Tage. Während einzelne Messungen, wie jene der Ḥalîmet Ḳârâ (2479 *m* Dr., 2517 *m* Drake) oder von 'Asâl el-Ward (1723 *m* Dr., 1693 *m* Drake) ziemlich gut übereinstimmen, finden sich für Jebrûd (1406 *m* Dr., 1456 *m* Drake), Ma'lûla (1429 *m* Dr., 1333 *m* Drake) und Ḳârâ (1280 *m* Dr., 1420 *m* Drake) Differenzen von 50, beziehungsweise 96 und 140 *m*. Die Unrichtigkeit der beiden letzteren Ziffern insbesondere ist eine ganz augenfällige. Ma'lûla, zu dem man durch die Schlucht von 'Ain et-tîneh hinaufsteigt, wird niedriger angegeben als Jebrûd und Ḳârâ, das entschieden niedriger liegt als Nebek, nur um 30 *m* weniger hoch als Jebrûd. Es braucht nach diesen Erörterungen wohl nicht erst ausdrücklich betont zu werden, dass die Côten für die Hochgipfel des nördlichen Antilibanon, soweit sie dem Berichte von Burton und Drake entnommen sind, nur als ganz approximative Werthe angesehen werden dürfen.

Der grosse Tafelkamm des nördlichen Antilibanon wird in seinem südwestlichen Theile von einem flachen Gewölbe von Libanon-Kalkstein, in seinem breiteren nordöstlichen Abschnitte von einer Anti-

klinale des eocänen Wüstenkalksteins gebildet. Die longitudinale Axe des Plateaurückens entspricht der Störungslinie von Chân Meithlûn, an welcher die beiden Schollen des Gebirges zusammenstossen. Die Culminationspunkte der Randkanten sind derart angeordnet, dass jene des westlichen Plateaurandes in dem südlichen, jene des östlichen in dem nördlichen Abschnitte des Zuges liegen.

Die erste bedeutendere Erhebung des südlichen, der Antiklinale des Libanon-Kalksteins zufallenden Abschnittes ist Dschebel esch-Schekîf (2075 *m* Gélis). Mit diesem Namen hörte ich in Zebdâni die ganze Bergkette bezeichnen, für deren einzelne Gipfel Burton die Localbezeichnungen Dschebel Raḥwah, Dschebel Ruzmah, Dschebel 'Ain el-Rânim und Tallâdschât ibn-Hallaui erfuhr. Der westlichen Vorstufe des Dschebel el-Achiâr, welche Burton als den wahren Dschebel esch-Schekîf betrachtet wissen will, „a name sometimes erroneously applied to the higher elevations on the east", kommt meinen Erfahrungen nach ein besonderer Name nicht zu. Dagegen trägt allerdings der etwas niedrigere Kamm im Osten des Dschebel esch-Schekîf, der von dem letzteren durch die NO.—SW. verlaufende Thalschlucht des Wâdi Andschâs geschieden wird, den selbstständigen Namen Dschebel-Bîsân.

Schon die Spitzen des Dschebel esch-Schekîf werden von Burton beträchtlich höher — die eine zu 2236 *m*, die andere zu 2279 *m* — angegeben, als es der Messung von Gélis entsprechen würde. Zu noch bedeutenderen Elevationen steigen die nächstfolgenden Erhebungen des Kammes: Dschebel el-Achiâr (2358 *m* Drake), Ḍahr Abû 'l-Hîn (2539 *m* Drake) und der nur wenig niedrigere Schâijâr 'Ain en-Nusûr an. Sie sind die eigentlichen Culminationspunkte dieses Abschnittes, und ihre breiten Kuppen sind neben dem gewaltigen Dom des majestätischen Hermon die charakteristischesten Berggestalten in dem Panorama des Dschebel Ḳâsiûn bei Damascus oder auf der Route der Mekka-Pilger über den Dschebel el-Aswad nach der Capitale von Syrien.

Von dem Gipfel des Schâijâr 'Ain en Nusûr zieht der Kamm über eine endlose Folge sanft gerundeter Rücken, die mir von meinen

Begleitern aus 'Asâl el-Ward als Ḥarf el-bârak bezeichnet wurden, zum Ḥarf Râm el-Kabsch, einer langgestreckten, durch vielfache Undulationen des Terrains unterbrochenen Kammwelle, über deren Rücken die Hirtenpfade von Ḳaṣr Nemrûd über 'Ain ed-Durrah nach Ma'rabûn oder Scha'âibeh im Wâdi Jahfûfeh und von 'Asâl el-Ward durch das Wâdi Ṣaḥridschi und den Brunnen von Ḍufêr nach Ba'albek führen. Ich habe die Höhe des Rückens an der von mir passirten Stelle zu 2376 *m* bestimmt. Die einzelnen Erhebungen des Ḥarf el-bârak schienen mir etwas niedriger zu sein; dagegen überragten Schâijâr en-Nusûr und Ḍahr Abû 'l-Hîn unseren Standpunkt noch um ein Beträchtliches und kann es keinem Zweifel unterliegen, dass jenen beiden Bergen die Ehre der höchsten Gipfelpunkte in dem westlichen Rande des Tafelkammes gebühre.

Mit der Umbiegung der Störungslinie von Chân Meithlûn gegen Norden in der Richtung auf Râs Ba'albek nimmt die Höhe dieser westlichen Randkante rasch ab und hört dieselbe als selbstständiger, gipfeltragender Zug nördlich des Wâdi Dschubâb, unweit der Quelle von Chirbet 'Ain esch-Schems auf. An ihrer Stelle schwingt sich nunmehr der früher wenig markirte östliche Randzug des Tafelkammes rasch zu bedeutenden Erhebungen empor. Unter diesen sind die südlichsten, Dschebel Bârûch [1] (2405 *m* Drake) und Tala'at Mûsâ selbst wieder grössere Hochflächen mit einzelnen aufgesetzten Spitzen, die durch seichte Einsattlungen mit einander zusammenhängen und oft bis in den Sommer in ihren Mulden kleine Schneereste bergen. Von den fünf Spitzen des Tala'at Mûsâ ist die mittlere, der Fatli mit 2659 *m* nach Burton, der wahre Culminationspunkt des nördlichen Antilibanon. Der Name Fatli für den Berg selbst ist übrigens, soweit meine Erkundigungen reichen, den Bewohnern der Sahel el-Waṭa unbekannt. Er bezieht sich im Sprachgebrauche derselben nur auf die enge, steil ansteigende Thalschlucht, welche sich zwischen Dschubbeh und Mṛârat el-baschkurdi öffnet und den Bergstock des Dschebel Bârûch von jenem

[1] Burton (vol. II, p. 35) nennt den Berg Dschebel Nebi Bârûch; ich hörte in Dschubbeh und 'Asâl el-Ward nur den obigen Namen.

des Tala'at Mûsâ trennt. Gegen Norden wird der letztere durch die Schlucht des Wâdi el-'Auadschi umrahmt. Zu der Sohle dieses Grabens zieht ein zerrissener, in eine scharfe Gratschneide zulaufender Felssporn herab, der den Namen Rafî 'a el-Mṛârat trägt und oberhalb der Ortschaft Mṛârat el-baschkurdi endet. Dieses Dorf ist eines der höchstgelegenen in Syrien. Seine Seehöhe beträgt nach Drake's Angabe 1734 *m*. Sein Name rührt von den zahlreichen Höhlen (مغارة) her, welche den dasselbe flankirenden Kalksteinwänden beinahe das Aussehen von Honigwaben geben und ist hiernach Burton's Schreibweise Mu'arrat el-baschkurdi zu berichtigen.

Im Norden des Wâdi el-'Auadschi erhebt sich die östliche Randkante des Tafelhorstes zu einer Reihe glockenförmiger Berggestalten, die in Ḳârâ, Nebek und Jebrûd mit dem Collectivnamen Ḥalâim bezeichnet werden. Einzelne unter ihnen, wie insbesondere Ḥalîmet Ḳârâ, dürfen in der That mit Recht auf dieses Epitheton, das im classischen Arabisch dem Wort Ḥilmah (حلمه) entspricht, Anspruch erheben. „They are smoothly formed to the fairest portion, imitating in the closest manner the beautiful outline of a woman's bosom."

Man unterscheidet in Ḳârâ vier getrennte Spitzen dieses Namens: Ḥalîmet Wâdi ed-Dub oder Ṣadr el-Wêiriḳ, Ḥalîmet Wâdi Zammerâni, Ḥalîmet el-Ḳurrêis und Ḥalîmet Ḳârâ oder Ḥ. el-Ḳâbû. Die beiden letzteren sind keineswegs verschiedene Berge, wie Burton glaubte, sondern beziehen sich vielmehr beide Namen auf dieselbe Spitze, welche dem von N. oder O. her kommenden Reisenden durch ihre glockenähnliche Form am meisten in die Augen fällt.[1]) Ḥalîmet el-Ḳâbû heisst der Berg nach einer Localität an seinem nörd-

---

[1]) Burton ist entschieden im Irrthum, wenn er den Namen dieser Ḥalîmeh von Ḳar'â (قرعا) abgeleitet wissen will. Der Berg wird in Ḥoms, Kuṣêir, Nebek, Dêr 'Aṭîjeh und Ḳârâ, kurz überall, wo derselbe sichtbar ist, nach der letzteren Stadt an seinem Fusse benannt und zwar wird stets die höchste Ḥalîmeh unter diesem Namen verstanden. Die Ableitung von قرعا ist schon deshalb nicht statthaft, weil dieses den Artikel erfordern würde. Vergl. Hartmann: „Die Ortschaftenliste des Liwa Jerusalem in dem türkischen Staatskalender für Syrien auf das Jahr 1288 der Flucht." Zeitschr. des deutsch. Paläst.-Ver., VI, p. 112.

lichen Abhange, wo sich in 1842 *m* Meereshöhe die Ruinen eines alten Bauwerkes mit einem Keller (arab. el-Ḳâbû) und eine Quelle befinden, an welchen ein häufig benützter Uebergang von Râs Ba'albek nach Ḳârâ vorbeiführt. Die Höhe der Ḥalîmet Ḳârâ beträgt nach meinen Messungen 2479 *m* und wird von jener des Tala'at Mûsâ nicht unbeträchtlich übertroffen. Ḥalîmet el-Ḳurrêis dürfte noch um weitere 30 *m* niedriger sein, desgleichen Ḥalîmet Wâdi Zammerâni, die von der ersteren durch den Uebergang des Wadi el-Mâl (2232 *m* Drake) getrennt wird. Auch der Kamm, welcher Ḥalîmet el-Ḳurrêis und Ḥ. Kârâ verbindet und noch eine dritte, unbedeutende Anschwellung trägt, die auf der Abbildung Burton's (vol. II, p. 72.) irrthümlich als Ḥalîmet Ḳar'â figurirt, vermittelt einen der beschwerlichsten Uebergänge aus dem Thale der Beḳâ'a in das Gebiet der ehemaligen Damascene.

Wie der Libanon von seinem culminirenden Massiv, dem Arz Libnân, verhältnismässig rasch und unvermittelt zur Tiefenlinie des Nahr el-Kebîr abfällt, so senkt sich auch sein östlicher Nachbar, der Antilibanon, im N. der Ḥalîmet Ḳârâ schnell zu seinem Vorlande und erreicht zwischen Riblah und Ḥâsja an der Strasse von Ḥomṣ nach Ṣadad als eigentlicher Gebirgszug sein Ende, wenngleich einzelne Hügel in der Richtung gegen Abû Dâli und 'Aifîr noch als seine Fortsetzung angesehen werden können und möglicherweise erst der Brunnen el-Forklus die Lage der tiefsten Stelle zwischen diesem undulirten Terrain und der grossen Plateaumasse der Schûmerîjeh andeutet. In diesem Abschnitt des Gebirges erreicht nur noch der der Halîmet Ḳârâ zunächst liegende Gipfel Ḳuba'a Isn'aîn die Höhe von 2153 *m* (Dr.). Weiterhin wird der Kamm alsbald durch sehr energische Schartungen unterbrochen, die ebensoviele leicht zu begehende Pässe zwischen Ḳârâ, den Ujûn el-'Allaḳ, Burêdsch und der Beḳâ'a darstellen.

Dagegen ist die el-Chaschâ'a genannte centrale Hochfläche des nördlichen Antilibanon, die zwischen Bâ'albek und 'Asâl el-Ward in einer mittleren Breite von 8—12 *km* auf eine Längenerstreckung von beiläufig 40 *km* sich ausdehnt, durch den vollständigen Mangel jeder stärker prononcirten Depression ausgezeichnet. Sie ist das Ideal eines Plateaurückens mit sanften, welligen Terrainformen ohne alle schärferen Contouren

oder das allgemeine Niveau desselben überragenden Elevationen. Kein einziges tieferes Querthal gliedert die geschlossene Masse. Die geröllerfüllten Flussläufe, die von der Höhe der Chaschâ'a zur Stufe von 'Asâl el-Ward oder der Thalsenke von Cölesyrien herabsteigen, wie das Wâdi el-haua, Wâdi Marḫala, Wâdi Bîr Ṣaḫridschi, Wâdi Za'rûr, Wâdi Chaschâbah oder Wâdi ed-dub, Wâdi Fatli und Wâdi el-'Auadschi, oder das Wâdi Fâriḫ, Wâdi Dschubâb und Wâdi Ḳaṭnîn sind sämmtlich ohne besondere Bedeutung und wasserlos. Wohl sind einzelne unter ihnen tief in die Gehänge des Gebirges eingeschnitten, aber nur periodisch zur Zeit heftiger Regengüsse rauschen stärkere Wassermassen durch die sonst nur von Schutt und Felstrümmern bedeckten Rinnsale der Schluchten herab, um ebenso rasch, als sie entstanden, wieder zu verschwinden.

Armuth an fliessendem Wasser ist überhaupt einer der hervorstechendsten Grundzüge des nördlichen Antilibanon. Zu den wenigen Quellen muss das Vieh oft auf viele Stunden Entfernung hingetrieben werden. Arme Beduinen dritter oder vierter Classe, selbstverständlich „ra'ajâh“, sind die Bewohner dieser sterilen Regionen. Zu den sonstigen Mühsalen ihres Aufenthaltes gesellt sich noch die beschwerliche Aufgabe, die auf weite Strecken zerstreuten Heerden von Kameelen, Schafen und Ziegen gegen die Ueberfälle der räuberischen Metaulis sicherzustellen, die von dem District el-Hörmül aus häufige Streifzüge hierher unternehmen. So wenig Vertrauen im Allgemeinen die Erzählungen der einheimischen Bevölkerung verdienen, in deren Berichten der geringfügigste Raufhandel fast stets zu einer förmlichen Schlacht aufgebauscht erscheint, so dürften doch in diesem Theile des Landes Conflicte mit blutigem Ausgange in der That nicht zu den Seltenheiten gehören. War doch die Höhe des Ḥarf Râm el-Kabsch, die ich am Morgen des 6. Juni überschritt, erst am Vortage der Schauplatz eines erbitterten Kampfes gewesen, der auf beiden Seiten empfindliche Verluste gekostet hatte.

Mit der Monotonie der Contouren dieser Landschaft vereinigt sich die Einförmigkeit ihres Vegetationscharakters. Der Nordfuss des Libanon ist auf der dem Orontes zugekehrten Seite noch mit hohem, dichtem

Buschwerk bekleidet, das an einzelnen Stellen wie im Wâdi Brîsa bei el-Hörmûl sogar das Aussehen eines kleinen Waldes annimmt. An den Abhängen des Antilibanon findet sich keine Spur von Waldwuchs. Kein Eichen- oder Cedernhain mit seinem erquickenden Schatten, kein Gehölz mit seinem frischen, das Auge erfreuenden Grün nimmt hier den Ankömmling auf. Fahl und rothbraun dehnen sich meilenweit die ausdruckslosen Wellenrücken des Plateaus, neben einer niedrigen Steppenflora nur Schlehen, wilden Obstbäumen und Wachholdersträuchern kümmerliche Nahrung bietend.

Theodor Kotschy[1]) hat die Alphöhen zwischen Bludân und Ḥalbûn in Bezug auf ihre Vegetationsverhältnisse gründlich durchforscht und auch er hebt die Armuth jener Gebirgslandschaften an baumartigen Pflanzen nachdrücklich hervor. Viele Hänge sind von ganz kahlem Aussehen. „Einige Sträucher von unserer *Rosa canina* L. und von der Galleiche (*Quercus Mellul* Ky.) sind die einzigen holzigen Gewächse mit dem niedrigen, an die Erde niedergedrückten, kaum zwei Zoll hohen *Argyrolobium crotalaroides* Jaub. et Spach.“ Eine besondere Rolle spielt ferner auf den Höhen *Berberis* und neben ihr *Prunus ursina* Ky., von welchen Bäumen Kotschy acht bis zehn Fuss hohe Exemplare zu Gesicht bekam. Ich selbst habe *Prunus ursina* mit zahlreichen anderen wilden Obstbäumen zusammen sehr häufig auf dem Uebergange von Râs Ba'albek über el-Ḳâbû nach Ḳârâ angetroffen. Wilde Mandeln, Birnen und Mispeln sind hier gerade so wie auf dem Grossen Hermon in einer Höhenzone von 1200 bis 1700 *m* ziemlich verbreitet. Der häufigste Baum der Chaschâ'a ist jedoch eine *Juniperus*-Art, Lizzâb genannt, die eine Höhe von 3 bis 4 *m* erreicht und namentlich in den von den heftigen Stürmen geschützten Vertiefungen in grösserer Anzahl vorkommt. Doch habe ich niemals so dichte Bestände derselben gesehen, dass sie auf die Bezeichnung eines Waldes Anspruch erheben könnten. Ein gegen 4 *m* hohes, aufrecht stehendes Exemplar eines solchen Lizzâbbaumes wächst noch knapp unter der

---

[1]) Theodor Kotschy: „Die Sommerflora des Antilibanon und Hohen Hermon“. Verh. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien 1864, p. 417—458.

Spitze der Ḥalîmet Ḳârâ aus dem nackten Felsboden hervor. Die obere Verbreitungsgrenze dieser Pflanze scheint daher nach meinen Beobachtungen nicht unter der Isohypse von 2500 *m* zu liegen.

Ausserdem gedeihen *Cistus* und *Tragacanthus*-Sträucher, wilder Rhabarber und eine grossblättrige *Lonicera*-Art nebst zahlreichen, durch ihre bunten Blumen ausgezeichneten, von Kotschy in seinem Berichte des Näheren aufgezählten Alpenpflanzen in der Nähe der wenigen Quellen, welche die Hochfläche der Chaschâ'a besitzt, wie Chirbet 'Ain esch-Schems, Chirbet 'Ain Junnîn, 'Ain el-Ḳurrêis (2233 *m* Drake), 'Ain ed-Durrah (2009 *m* Drake), und der Quellen im Wâdi Ḳaṭnîn (2209 *m* Drake) und im Wâdi Dschubâb (2309 *m* Drake). Hier, wo in den tieferen Mulden des Plateaus Wasser und Schutz gegen die rauhen Nordstürme vorhanden ist, unterbrechen einzelne Oasen wohlthuend die sonst so sterile Hochregion.

Die Charakterpflanzen der letzteren sind im Uebrigen fast durchaus typische Vertreter der Steppenvegetation, *Salsolaceen*, *Astragalus*-Arten, Disteln und dorniges Gestrüpp, das die runden Kuppen der Berggipfel, soweit sie nicht vollständig kahl sind, mit einem grauen Teppich überkleidet.

Als eine pflanzengeographische Eigenthümlichkeit des nördlichen Antilibanon darf die überraschend hohe Lage der oberen Grenze des Getreidebaues bezeichnet werden. Mit Staunen erblickt man auf dem Uebergange von el-Ḳâbû in unmittelbarer Nähe der Quelle, also in einer Höhe von 1900 *m*, Gerstenfelder, die an die Möglichkeit einer Cultur in dieser unwirthlichen Einöde mahnen. Bei Bludân gedeihen in einer Höhe von 1900 bis 2000 *m* Cerealien noch vortrefflich. In derselben Zone werden auch noch Kartoffeln, Rettiche, Flachs, Linsen und Kichererbsen gebaut; ja die letzteren reichen nach Kotschy's Beobachtungen bis zu einer Höhe von 2200 *m*, wo noch im Juni bereits die ersten Schneefelder sichtbar waren.

Ich habe den landschaftlichen Eindruck der alpinen Region des nördlichen Antilibanon in den voranstehenden Schilderungen so wiedergegeben, wie er sich mir auf meinen Wanderungen und Gipfelbesteigungen in derselben eingeprägt hat. Burton hat die Scenerien jener

vor ihm von keinem Europäer betretenen Gegenden in schwungvollen Worten, aber keineswegs in richtiger Weise geschildert. Nur eine aussergewöhnliche Einbildungskraft oder die Sucht, durch ein bizarres Urtheil zu glänzen, konnte ihn zu der Behauptung veranlassen, die Aussicht von der Spitze der Ḥalîmet Ḳârâ sei „far superior to anything seen in the Libanus", oder zu den pomphaften Phrasen, welche das erste Capitel des zweiten Bandes einleiten.[1])

Meinen eigenen Beobachtungen zufolge kann der Antilibanon, was landschaftliche Schönheit anbelangt, mit dem phönicischen Küstengebirge in keiner Weise rivalisiren. Vielmehr glaube ich nach jenen Erfahrungen, welche ich auf meinen Excursionen in die Chaschâ'a und auf den Gipfel der Ḥalîmet Ḳârâ gesammelt habe, dass eine ähnliche Monotonie der Terrainformen und Vegetationsverhältnisse nur in wenigen Gebirgen von gleicher Höhe und Ausdehnung anzutreffen sein dürfte.

Der Tafelhorst des Antilibanon bricht, wie in den Mittheilungen über die Structur desselben auseinandergesetzt wurde, gegen Osten an einer Reihe grosser Störungslinien in mehreren Stufen zur Ebene von Damascus, der Rûtha, ab, als deren Fortsetzung ein weites Wüsten- und Steppengebiet über den Euphrat und durch das Zwillingsstromland hinaus bis an die westlichen Aussenketten der kurdischen Berge hin sich ausdehnt. Drei grosse Terassen, durch NO.—SW. verlaufende Längsbrüche von einander geschieden, bezeichnen diesen Abfall zur Tiefe der Damascene. Die westlichste derselben zerfällt in die beiden Hochflächen der Ṣaḥrat Dîmâs und von 'Asâl el-Ward und entspricht der sechsten Scholle in unserem Verzeichnisse der Gebirgsglieder des Tafellandhorstes, die zweite Stufe bildet das Plateau von Ṣaidnâja, die dritte äusserste Zone endlich den Zug der Ḳalabât Beitîma, Ḳalabât Mezzeh, des Dschebel Ḳâsiûn, Dschebel eṣ-Ṣâlaḥîeh, Dschebel Ḳalamûn und Abû 'l-'Aṭa.

[1]) Burton: l. c. II, p. 4.

Dreimal kehren in diesen drei getrennten „Treppen der Absenkung“ mit den gleichen geologischen Horizonten auch die gleichen geographischen Charakterzüge der Landschaft wieder. Es beruhen diese letzteren wesentlich auf der Verschiedenheit der Erosionsformen in den weichen Mergeln der feuersteinführenden Senonkreide und den überlagernden Riffmassen des eocänen Wüstenkalksteins. Während die ersteren wenig prononcirte Terrainformen und sanft geneigte Abhänge bilden, ragen die letzteren als bastionartige Steilmauern von 100 - 200 *m* Höhe über denselben empor, nicht selten jene classischen Profile nachahmend, welche wir an den Bergen des Peloponnes, der griechischen Inseln oder des Mendelgebirges in Südtirol bewundern. Es macht einen wahrhaft überraschenden Eindruck, wenn man die Höhe der Terasse des Dschebel Ḳalamûn erstiegen, mit einem Male die schnurgerade Kalkwand der Stufe von Ṣaidnâja vor sich aufsteigen zu sehen, und nachdem man durch eine ihrer Breschen den Wallabbruch erklommen, genau demselben Bilde in etwas grösserem Maassstabe noch einmal zu begegnen. Diese Steilmauern des Wüstenkalksteins sind nur an wenigen Stellen von gangbaren Thalschluchten durchbrochen. Eine der merkwürdigsten unter denselben ist wohl jene von Râs el-ʿAin (1436 *m* Dr.) bei Jebrûd, wo die kleine Quelle das Riff in seiner gesammten Mächtigkeit bis zu den Mergeln der Senonkreide herab durchsägt hat und einen verhältnismässig breiten und bequemen Zugang eröffnet.

Die westlichste und höchstgelegene unter den drei Stufen auf der Ostseite des Antilibanon-Hauptzuges ist jene von ʿAsâl el-Ward, in ihrem südwestlichen Theile Sahlet ʿAsâl, in ihrem nordöstlichen Sahel el-Waṭa genannt, mit einem mittleren Niveau von 1600—1800 *m*, das gegen NO. jedoch allmälig abnimmt, derart, dass hier der Abfall zur Hochebene von Jebrûd weit weniger energisch markirt ist und breite Einsenkungen bei Râs el-ʿAin und Sahil leicht und ohne jähe Steigung die Höhe des Plateaus von dieser Seite her gewinnen lassen. Von Süden dagegen führen nur wenige schluchtartige Engpässe durch die steile Bastion des Wüstenkalksteins, so bei Ṣaidnâja, Dschubbʿadîn und Maʿlûla. Die Lage der beiden letzteren Ortschaften, die inmitten eines schmalen, leicht zu vertheidigenden Engpasses gleich Schwalbennestern

Maʿlûla am Ostabhange des Antilibanon.

Senonkreide, überlagert von den Riffbildungen des Wüstenkalksteins.



Autor photogr. Jaffé & Albert phototyp.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

an den Felswänden klebend, nahezu uneinnehmbare Positionen bilden, lässt es erklärlich erscheinen, dass die alte syrische Sprache hier länger als an irgend einem anderen Punkte ihres einstigen Verbreitungsgebietes sich unverfälscht erhalten konnte, während in den übrigen Theilen des Landes der Strom fremder Eroberer längst alle Spuren derselben verwischt hatte.[1])

Auch von Westen, wo der Kamm des Antilibanon den Zugang sperrt, führen nur wenige beschwerliche Pässe auf die Hochterasse. Burton und Drake haben einige derselben begangen, so die Einsattlung im Kamme des Ḥarf el-bârak von Bludân nach ʿAsâl el-Ward und den Rücken von ʿAin ed-Durrah (2009 *m*) zwischen dem Wâdi Jaḥfûfeh und dem Alpendorfe Ḳaṣr Nemrûd, in dessen Nähe die wohlerhaltenen Ruinen eines römischen Tempels auf eine grössere Bedeutung jener Gegend im Alterthum hinweisen.

Heute entbehrt die ganze Hochterasse jeder volkreichen Ortschaft. ʿAsâl el-Ward selbst dürfte kaum 300 (mohammedanische) Einwohner zählen. Ihm zunächst kommen Sahil und Dschubbeh mit circa 250 Einwohnern. Die meisten übrigen Dörfer sind blos ein Complex von Alphütten, die an Aermlichkeit und Unreinlichkeit selbst die Sennhütten oberitalienischer Alpenthäler, des Val Zebru oder Val di Fumo noch übertreffen.

Bei der Leichtigkeit, mit welcher so primitive Niederlassungen entstehen und wieder verschwinden, ist es begreiflich, dass schon eine kurze Spanne Zeit genügt, das topographische Bild dieser Gegend gründlich zu verändern. So wurde beispielsweise das circa 200 Einwohner zählende Dschrêdschîr erst im Jahre 1884 aufgebaut, als die Bewohner des circa 5 *km* SSW. gelegenen Ortes Fallîta sich in zwei Parteien gespalten hatten, von welchen die schwächere schliesslich zur Auswanderung gezwungen wurde. Aber auch Fallîta selbst ist heute bereits fast ganz von Menschen verlassen und zu seinem grössten Theile nur mehr ein Trümmerhaufen. Ebenso findet sich von

---

[1]) Vergl. die interessanten Ausführungen von E. Renan: „Das Judenthum vom Gesichtspunkte der Rasse und der Religion“. Basel 1883, p. 31 ff.

den bei VAN DE VELDE verzeichneten Ortschaften Dschubb Ṣurêir und el-Mezra'ah gegenwärtig keine Spur mehr vor. Die Namen jener Ortschaften auf der Hochterasse von 'Asâl el-Ward, deren Existenz ich theils durch eigene Beobachtung, theils durch Erkundigungen festzustellen in der Lage war, sind von SW. nach NO. gezählt die folgenden: Ifri, Telfîta (1477 *m* Drake), 'Arâni, Ḳaṣr Nemrûd (m.) (1902 *m* Dr.), Rankûs, el-Ma'mûra (m.), Talliftbâjeh (ch.), Tufêl (m.) (1763 *m* Dr.), el-Hôsch (m.), 'Asâl el-Ward (m.) (1723 *m* Dr.), Dêr taḥt el-Karna mit den Ruinen eines verfallenen syrischen Klosters (m.), Dschubbeh (m.) (1738 *m* Dr.), Bâ'cha (m.) Râs el-'Ain (m.) (1436 *m* Dr.), Mrârat el-baschkurdi (m.) (1734 *m* Drake), Fallîta, Sahil (m.) (1593 *m* Dr.), Arsîl und Dschrêdschîr (m.). An dem Abhange gegen die nächst tiefere Stufe liegen Dschubb-'adîn (m.) (1519 *m* Dr.) und Ma'lûla (1429 *m* Dr.) (circa 1000 Einwohner ch.) mit zwei griechisch-orthodoxen Klöstern und berühmtem Weinbau an einem der landschaftlich malerischesten Punkte des ganzen Gebirges.

Wie der centrale Horst des Antilibanon in dem mittleren Abschnitte des Gebirges erheblich geringere Meereshöhen aufweist als in dem nördlichen Theile desselben, so nimmt auch in der ersten der ostwärts vorgelagerten Treppenstufen die absolute Höhe des Terrains in der Richtung von NO. nach SW. ab und liegt die Hochfläche der Ṣaḥrat Dîmâs in einem gegen 600 *m* tieferen Niveau als ihre unmittelbare tektonische Fortsetzung, die Terasse von 'Asâl el-Ward. Die Ṣaḥrat Dîmâs ist jenes öde, von gelbbraunen Wüstengebirgen umrahmte Plateau, das dem Reisenden auf der Fahrt von Beirût nach Damascus zum ersten Male eines jener Bilder entrollt, dessen Charakterzüge für alle weiteren Landschaften im östlichen Theile Mittel-Syriens bis über Palmyra hinaus massgebend sind.

Im Gegensatze zu dieser durch ihre Unfruchtbarkeit und Sterilität bemerkenswerthen Region ist die zweite tektonische Stufe des Antilibanon zum Senkungsfelde von Damascus, die Hochterasse von Ṣaidnâja, fast ihrer ganzen Ausdehnung nach wohl cultivirt und relativ dicht bevölkert. Ihre mittlere Höhe beträgt durchschnittlich 1200 bis 1400 *m* und sind dementsprechend die Vegetationsunterschiede gegenüber der Stufe von 'Asâl el-Ward bereits ziemlich bedeutende.

Getreidefelder, Weingärten, Mandel-, Feigen- und Pistazienbäume beleben die Umgebung der zerstreut liegenden Ortschaften, unter welchen Ṣaidnâja, Ma'arra, Bedda, 'Akôber (1234 *m* Dr.),[1] Thauwâni,[2] Ḥafîr (1221 *m* Dr.), Hilleh und 'Ain et-tîneh genannt sein mögen. Den fruchtbarsten Theil dieser Zone jedoch bezeichnet jener schmale Strich Landes, der den Uebergang zwischen der Ṣaḥrat Dîmâs und dem Plateau von Ṣaidnâja vermittelnd, von dem reissenden Barada, den Quellen von Menîn und Ḥalbûn bewässert wird. Von den beiden letzteren entspringt die westliche oberhalb der durch ihren Weinbau schon zur Zeit der Perserkönige berühmten Ortschaft Ḥalbûn (1304 *m* Dr.), durchsägt den Wallabbruch der Stufe in dem Engpass von 'Ain eṣ Ṣâḥib und vereinigt sich bei Ma'raba mit dem östlichen, von Menîn (1175 *m* Dr.) stammenden Zuflusse, um sodann in einer schmalen Felsschlucht zwischen Ma'raba und Berzeh auch die letzte Stufe des Plateauabfalles zur Rûtha zu durchbrechen. Hohe Pappelreihen, die specifischen Charakterbäume der Thallandschaften auf der Ostseite des Antilibanon, begleiten den Lauf der beiden Quellen. Dicht an ihren Ufern bildet der Baumwuchs, von *Clematis, Calystegia, Periploca* und *Lonicera* zu einer fast undurchdringlichen Masse verschlungen, ein förmliches Laubdach, und soweit die Feuchtigkeit des Bodens es erlaubt, gedeihen zu beiden Seiten dieser Zone Culturgewächse in herrlicher Fülle, während unmittelbar daneben das nackte, jeder Vegetation baare Felsgestein seine kahlen Steilwände entblösst.

Noch schroffer ist der Gegensatz zwischen der Thalsohle und ihrer Umrandung in dem Flussgebiete des Barada. Von 'Ain Fîdscheh bis Dummar abwärts windet sich der Barada durch ein groteskes Felsenthal an Dörfern und Villeggiaturen, wie Bessîma (866 *m* Dr.), el-Aschrafîjeh, Hâmeh (740 *m* Nivell.) und Dummar (726 *m* Nivell.) vorbei, deren Anwesenheit bereits die Nähe der grossen Metropole des asiatischen Lebens verkündet. Ueppigster Pflanzenwuchs umsäumt seine Ufer. So weit als die Wasser seiner Canäle reichen, prangen Myrthen,

---

[1]) Irrig ist Socin's Schreibweise Akobar (p. 441).

[2]) Hartmann (l. c. p. 109) schreibt Tauwâni توانى; Dr. Moritz und ich glauben indessen bestimmt ثوانى gehört zu haben.

Lorbeer, Feigen- und Weidenbüsche im frischesten Grün, entfalten hochstämmige Nussbäume ihre prächtigen Kronen, wiegen sich schlanke Silberpappeln im Winde, neigen majestätische Trauerweiden ihr Haupt unter der Last der reich belaubten Zweige. Schmal, selten mehr als hundert Schritte breit ist dieser Saum, scharf, wie mit dem Messer geschnitten, die Grenze zwischen dem blühenden Leben auf der einen, der todesstarren Wüste auf der anderen Seite.

Auch die dritte äusserste Stufe des Plateauabfalles gehört zum überwiegenden Theile dem Reiche der Wüste an. Kahles Felsengebirge umgiebt den Rand der Rûtha, löst sich an den Ḳalabât Mezzeh von dem Hauptrücken des Antilibanon los, zieht über den zerklüfteten Dschebel Ḳâsiûn (1133 *m* Dr., 1162 *m* Porter), den Dschebel eṣ-Ṣâlaḥîeh und Dschebel Ḳalamûn zu dem scheinbar isolirt aus der Ebene aufragenden Bergkegel des Abû 'l-'Aṭa. Nur die Ḳalabât Beitîma, eine südwestliche Vorstufe der Ḳalabât Mezzeh, die aus neunzehn parallelen Hügelreihen besteht, deren einzelne Rücken durch flache, stellenweise thalartig ausgebildete Mulden getrennt werden, und die Hochfläche von Ḥafêijir zwischen dem Dschebel Ḳalamûn und dem Wallabbruch der Stufe von Ṣaidnâja sind mit Weizen- und Kornfeldern reich bewachsen und von menschlichen Wohnstätten belebt.

Diese äusserste Zone der Terassenlandschaften auf der Ostseite des Antilibanon wird an mehreren Stellen von tiefen Einschnitten durchbrochen. Der südwestlichste derselben ist das Querthal des Barada, das die Kämme der Ḳalabât Mezzeh und des Dschebel Ḳâsiûn scheidet; den nächstfolgenden bildet die Schlucht von Berzeh, die den Quellen von Ḥalbûn und Menîn einen Ausweg nach der Ebene von Damascus zu bahnt. Ein dritter Einschnitt, dessen Sohle jedoch nur nach starken Regengüssen Wasser führt, steigt zu der flachen Hochmulde zwischen dem Zuge des Dschebel Ḳalamûn und dem Steilabfalle der Terasse von Ṣaidnâja zu den Ortschaften Ḥafêijir (944 *m* Dr.) und Ma'rûneh hinan, von wo aus weitere Zugänge auf die Terasse selbst nach Ḥafîr (1221 *m* Dr.) und Ma'arra sich eröffnen. Das Ostende des Dschebel Abû 'l-'Aṭa endlich zeichnet der grossen Karawanenstrasse von Damascus nach Aleppo ihren Weg vor. Der wohl 1300

bis 1400 *m* hohe, wild zerrissene Kamm dieses Berges stürzt gegen Osten zur Einsattlung des Passes el-Bogház oder eth-Thenîjeh[1]) nieder, deren Höhe die Strasse vom Chân 'Ajâsch (ehemals Chân el-'aṣâfîr, d. h. Chân der Sperlinge genannt) aus gewinnt. Diesseits der Einsattlung von eth-Thenîjeh, welche den Dschebel Abû 'l-'Aṭa von seiner tektonischen Fortsetzung, dem Dschebel el-Wusṭânî, trennt, breitet sich die schmale Ebene von Ḳuṭeifeh aus, nach Sachau's[2]) Angabe etwa 400 *m* höher als die Rûtha und überall trefflich angebaut. Die circa 2000 mohammedanische Einwohner zählende Ortschaft inmitten derselben steht durch eine fast im gleichen Niveau gelegene Einsattlung am Nordfusse des Abû 'l-'Aṭa in directer Verbindung mit der Hochmulde von Ḥafêijir, die einer zukünftigen Eisenbahnlinie von Damascus nach Ḥomṣ eine voraussichtlich bequemere Trace bieten würde als die Route der Aleppostrasse durch den Pass el-Bogház.

Die letztere übersteigt zwischen Ḳuṭeifeh und Ḳaṣṭal einen zweiten Gebirgssattel, durch welchen die Hochterasse von Ṣaidnâja mit ihrer tektonischen und orographischen Fortsetzung, dem Dschebel el-Ṛarbî, zusammenhängt und deren Höhe Drake wohl ganz irriger Weise zu 1505 *m* angiebt. Da dieser Sattel tiefer liegt als das Dorf 'Ain et-tîneh, letzteres aber seinerseits wieder erheblich tiefer als Ma'lûla, dessen Seehöhe ich zu 1429 *m* bestimmt habe, so dürfte die Höhe jener Wasserscheide zwischen Ḳuṭeifeh und Ḳaṣṭal nicht viel mehr als 1300 bis 1350 *m* betragen. Von Ḳaṣṭal bis Nebek (1298 *m* Dr.) senkt sich die Strasse nur unbedeutend. Von dieser Stadt bis zum Chân 'Ajâsch folgt dieselbe daher einer ausgesprochenen Tiefenlinie des Gebirges, welche zwar keine tektonische, wohl aber eine orographische Bedeutung für die Gliederung des letzteren besitzt, indem von derselben

---

[1]) Eth Thenîjeh (الثنية) bedeutet geradeso wie el-Bogház (im Türk.) eine Einsattlung, einen Engpass κατ' ἐξοχήν. Dagegen besitzt dieser Ausdruck in den vulcanischen Gegenden des Ḥaurân und der Ṣafâ eine durchaus verschiedene Bedeutung. Dort bezeichnet man mit demselben ein von Lava überfluthetes Terrain, in welchem viele grössere und kleinere, vom Strome unberührt gebliebene, freie Plätze vorkommen, welche Ḳâ'a (قاع, pl. Ḳî'ân) genannt werden; vergl. Wetzstein: „Reise in den beiden Trachonen und um das Ḥaurân-Gebirge", l. c. p. 120.

[2]) Sachau: l. c. p. 24.

ostwärts die einzelnen Stufen des Antilibanon sich in fächerförmig auseinandertretende, selbstständige Bergzüge auflösen, die hier unter dem gemeinsamen Namen der palmyrenischen Ketten zusammengefasst werden sollen.

C. Das Senkungsfeld von Damascus.

Von den Steilabstürzen der Ḳalabât Mezzeh, des Dschebel Ḳâsiûn, Dschebel Ḳalamûn, Abû 'l-'Aṭa und Dschebel el-Maḳṣûra im Westen und Norden, der Basaltregion der Tulûl eṣ-Ṣafâ im Osten, den vulcanischen Vorlagen des Ḥaurân und Dschôlân im Süden umschlossen, breitet sich an dem Ostrande der letzten Aussenbastionen des Antilibanon das Senkungsfeld von Damascus aus. Mächtige Conglomeratmassen, vielleicht zum Theile wenigstens, die Ablagerungen reissender Ströme, die vor Zeiten die Abhänge des Antilibanon durchfurcht zu haben scheinen, vulcanischer Detritus und vor Allem eine ausgedehnte Decke fetten Alluvialbodens bilden den Untergrund dieser Hochebene, die ihrer Fruchtbarkeit wegen im Volksmunde den poëtischen Namen der „Ṛûtha“ trägt.

Die Ebene der Ṛûtha stellt im grossen Ganzen eine sanft von Süden nach Norden und von Westen nach Osten geneigte Fläche dar, derart, dass die tiefsten Punkte sich im östlichsten Theile derselben befinden, wo die Wiesenseeen Baḥret el-'Ateibeh, Baḥret el-Hidschâneh und Baḥret Bâlâ in weite, sumpfige, mit undurchdringlichen Schilfbeständen bewachsene Niederungen eingebettet liegen. Gegen Südwesten steigt die Ebene sehr allmälig an, so dass zwischen den äussersten Vorlagen des Dschôlân und den vom Nahr Dschennâni, Nahr Sâbirâni, Nahr 'Arni und Nahr Barbar durchströmten Flachlandschaften keine bemerkenswerthe Terrainstufe existirt. Dagegen ist die Grenze zwischen der Ṛûtha und der östlichen Terasse des Antilibanon-Horstes scharf ausgeprägt. Jäh und unvermittelt erheben sich hier namentlich im Norden mit steiler Flexur die Schichten des Wüstenkalksteins zu der

ersten Scholle des Gebirges. Nur zwischen Beitîma (1101 *m* Dr.) und Ḳaṭana (907 *m* Dr.) scheint sich in den Ḳalabât Beitîma der Uebergang zu dem Senkungsfelde an einer Reihe von Staffelbrüchen mit geringer Sprunghöhe zu vollziehen und verwischt sich demzufolge hier allmälig jener für den übrigen Theil des Aussenrandes charakteristische Steilabfall.

Das mittlere Niveau der Rûtha kann im SW. auf beiläufig 900 *m*, in dem nördlichen Theile derselben auf etwa 600 *m* (Dûma 613 *m* Dr.), in der eigentlichen Baradaniederung auf 650—700 *m* veranschlagt werden. Nur wenige Punkte innerhalb der Ebene sind bisher in Bezug auf ihre hypsometrischen Verhältnisse sorgfältiger untersucht worden. Unter diesen befindet sich selbstverständlich in erster Linie die Capitale Mittel-Syriens, Damascus, für die bereits mehrere zum Theil sehr exacte Bestimmungen, darunter die barometrischen Messungen von Russegger zu 702 *m*, v. Wildenbruch zu 691 *m*, Gélis zu 697 *m*, Porter zu 670 *m*, Allen zu 742 *m*, Doergens zu 695 *m* und Vignes zu 671 *m* vorliegen. Obschon die meisten derselben sich auf verschiedene Punkte der Stadt beziehen, darf man sie gleichwohl ohne einen nennenswerthen Fehler zu begehen, direct mit einander vergleichen, da die Höhenunterschiede innerhalb der älteren Stadttheile nur sehr geringfügige sind. Unter diesen älteren Angaben durften jene von Doergens [1]) mit 695 *m* als das Resultat von 295 Beobachtungen, v. Wildenbruch mit 691 *m* und Gélis mit 697 *m* den anderen gegenüber das grösste Vertrauen mit Recht in Anspruch nehmen. Auf Grund der barometrischen Beobachtungen, welche der deutsche Consul Ernst Lütticke vom 16. April bis zum 31. Mai 1882 anstellte, berechnete indessen in neuerer Zeit Kunze [2]) die Seehöhe von Damascus zu 730 *m*. Er beging jedoch bei dieser Rechnung den Irrthum, die Seehöhe der correspondirenden Station am Lee Observatory in Beirût mit 30 *m* in Anschlag

---

[1]) Doergens: „Barometrische Höhenmessungen in Syrien und Palästina". Petermann's geogr. Mitth. 1866, p. 97 ff. und Zeitschr. für allg. Erdkunde in Berlin, August und September 1861, p. 164—191.

[2]) Kunze: „Die Höhe von Damascus über dem Meere". Verh. der Gesellsch. für Erdkunde 1883, p. 439—444.

zu bringen, während die Barometerstände von Beirût bereits auf das Meeresniveau reducirt zur Publication gelangen.[1]) Es ist daher von der so erhaltenen Ziffer die Zahl von 30 *m* in Abzug zu bringen, derart, dass sich die Höhendifferenz zwischen Damascus und dem Meeresniveau hiernach auf 700 *m* verringert. Aus den von Herrn Lütticke im verflossenen Jahre während meines Aufenthaltes in Syrien angestellten Beobachtungen, welche die Monate Februar, März, April und Mai umfassen, hat Herr Director Hann die Güte gehabt, eine nochmalige Berechnung der Seehöhe von Damascus vornehmen zu lassen. Es bestimmt sich nach dieser letzteren die Seehöhe von Damascus zu 686 *m*. Da sich in Syrien und Palästina aus den barometrischen Beobachtungen während der Wintermonate stets geringere Höhendifferenzen ergeben, als wenn man solche während der wärmeren Jahreszeit mit in Rechnung zieht, so hat dieser Unterschied gegenüber dem Resultat der Berechnung von Kunze nichts Befremdendes.[2]) Ich habe nun als die wahrscheinlichste Ziffer das Mittel aus beiden Berechnungen genommen, jedoch derjenigen aus den Aufzeichnungen des Jahres 1885, da dieselbe aus einer längeren Beobachtungsreihe stammt, das doppelte Gewicht beigelegt. Es berechnet sich nach diesem die Seehöhe von Damascus = 691 *m*.

Auf diese Zahl habe ich die sämmtlichen relativen Seehöhen der von mir gemessenen Stationen im Antilibanon und dem Gebirgssystem der Palmyrene bezogen.

Der Hauptstrom der damascenischen Ebene ist der Barada, der bei seinem Eintritt künstlich in sieben Arme getheilt wird, von welchen vier auf der rechten, zwei auf der linken Seite des mittleren mächtigsten Zweiges hinführen. Von den beiden Canälen auf der linken Seite des Hauptarmes nimmt der erste bei Hâmeh, der zweite nächst

---

[1]) Auch der Annahme von 30 *m* als Höhe der Beobachtungsstation von Beirût liegt, genau genommen, ein Fehler zu Grunde. Die Höhe des Barometers am Lee Observatory beträgt in Wahrheit 33·7 *m* über dem Meeresspiegel; vergl. Abschnitt II, p. 161.

[2]) Vergl. Dove: „Ueber die periodischen Aenderungen des Druckes der Atmosphäre". Sitzungsber. der kgl. Akad. der Wissensch., Berlin, November 1860.

der Chausséebrücke unterhalb Dummar seinen Anfang, von jenen auf der rechten Seite des Hauptflusses der erste bei Dummar, wo er eine grosse Mühle treibt, die beiden folgenden, von welchen der dritte einen unterirdischen Lauf besitzt, in der Schlucht zwischen Dummar und Mezzeh, wo der Barada die grotesken Felsmauern des Dschebel Ḳâsiûn und der Ḳalabât Mezzeh durchbricht, der vierte endlich am Ausgange der letzteren bei Mezzeh.

Unterhalb der Stadt Damascus theilt sich der Barada in eine grosse Zahl weiterer Arme, die alle zur Irrigation der Felder und Gärten in Canäle und Wassergräben drainirt werden, derart, dass nur ein sehr geringer Theil des Flusswassers nach einem circa 30 *km* langen Laufe durch die Ebene die Wiesenseeen erreicht. Die letzteren selbst sind nach den Schilderungen von Porter, Burton,[1]) Wetzstein,[2]) Cyrill Graham[3]) und Beke[4]) sumpfartige Wasserflächen von sehr wechselnder Ausdehnung, die in heissen Sommern, wie in den Jahren 1870 und 1871, sogar vollständig austrocknen. Der nördlichste und grösste derselben ist Baḥrat el-'Ateibeh. Er ist während der Regenzeit das Sammelbecken der Wasser des Barada, soweit dieselben nicht durch das vielverzweigte Canalsystem der Rûtha in Anspruch genommen werden. Der zweite See Baḥrat el-Hidschâneh wird von dem Nahr el-'Auadsch gespeist, dessen Quellflüsse Nahr Barbar (Parpar) und Nahr eṣ-Sâbirâni an den östlichen Abhängen des grossen Hermon entspringen und den Dschebel el-Aswad, die nördlichste der vulcanischen Vorlagen des Ḥaurân-Gebirges, umschliessen. Den tiefsten Punkt des Senkungsfeldes nimmt der dritte Wiesensee Baḥrat Bâlâ ein. Er

---

[1]) Burton: „Notes on an exploration of the Tulûl el-Safâ, the volcanic region, east of Damascus and the Umm-Nirân Cave". Journ. R. Geogr. Soc. XLII, 1872, p. 49—61.

[2]) Wetzstein: „Reise in den beiden Trachonen und um das Ḥaurân-Gebirge im Frühling 1858". Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, 1859, p. 109 bis 204; ferner: „Mittheilungen über den Ḥaurân und die Trachonen", ibid. p. 265—319.

[3]) C. Graham: „Explorations in the desert, east of the Haurân, and in the ancient land of Bashan". Journ. R. Geogr. Soc., London, XXVIII, 1858, p. 226—263.

[4]) C. Beke: „The lakes of Damascus and Harran". Athenäum, 20. August 1870, p. 247.

liegt ganz nahe dem westlichen Rande der Tulûl eṣ-Ṣafâ, deren Basaltklippen ein schwer zugängliches, durch die Raubzüge der Beduinenstämme des Ḥamâd berüchtigtes Gebiet bilden. Ihm an Gestalt und Umfang ähnlich ist der vierte See Match Barâḳ an dem nördlichen Ende der Ledschâ, der, bereits ausserhalb des Senkungsfeldes gelegen, der grossen Lavatafel des westlichen Trachon zufällt.

Der circa 30 *km* lange und 8 – 12 *km* breite, von den Armen des Barada bewässerte Landstrich ist es, dem die Bezeichnung der eigentlichen Rûtha im engeren Sinne zukommt und der den poetischen Namen eines „Gartens" auch in der That in vollstem Maasse verdient. Wo das Wasser des Barada aufhört, da beginnt die Wüste. Zuerst verschwinden die edlen Fruchtbäume, später Silberpappeln, Granaten, und Weiden, dann der Feigenbaum, endlich die Olive. Bei ʿAdrâ, etwa vier Stunden von Damascus, gedeihen die letzten Getreidefelder, noch weiter gegen Osten macht die Vegetation der Rûtha vollständig dem nackten Felsboden Platz.

Gerade jener schroffe Gegensatz jedoch ist es, in dem der eigenartige Zauber der damascenischen Gefilde ruht, der die arabischen Dichter begeisterte, Damascus als die Perle des Orients, als ein Paradies auf Erden zu preisen. Nicht mit dem Maassstabe europäischer Scenerien darf man die Landschaften Syriens messen. Vergebens wird man hier die Formenschönheit und Mannigfaltigkeit unserer Gebirgswelt suchen, vergebens alle jene Erscheinungen, welche die Alpen so erhaben und furchtbar machen. Es fehlen aber auch ebensosehr die sanften Abstufungen der Farben, die anmuthigen Linien des Reliefs, wie sie in der Physiognomie italienischer Veduten oder der Gartenlandschaften Mittel-Europas ausgeprägt erscheinen. Weder im Adel der Contouren, noch in der Wirkung harmonischer Gliederung, im Effect der Contraste liegt in erster Linie der seltsame Reiz des Bildes der Rûtha. An das kahle Grau der Wüste schliessen sich die funkelnden Spiegel der Wiesenseeen, an das brennende Roth des glanzumflossenen Felsengebirges der Gräberstadt von eṣ-Ṣalaḥîeh das prangende Grün der Obsthaine, deren üppigem Laubdach die schlanken Minarets und hochgewölbten Kuppeln der Metropole der arabischen Welt entsteigen. Von

dem wolkenlosen Azurblau des orientalischen Firmaments hebt sich der weisse Schneedom des Hermon, während purpurne Tinten die Ebene umfluthen, die im fernen Osten scheinbar unermesslich bis zu den Gestaden des Euphrat hin sich ausdehnt. Wohl pflegen die meisten Europäer mit allzuhoch gespannten Erwartungen, übertriebenen Vorstellungen den classischen Boden der Damascene zu betreten; dennoch wird Niemand unter ihnen unbefriedigt von diesem Bilde scheiden, der die Aussicht von der Höhe des Ḳâsiûn oder dem Minaret der Omajadenmoschee bei der strahlenden Pracht eines morgenländischen Sonnenaufgangs oder dem Sternenglanze des asiatischen Himmels in sich aufgenommen.

Inmitten dieses durch Natur und Kunst zu seltener Fruchtbarkeit erweckten Landstriches liegt Damascus (arab.: Esch Schâm), die ehrwürdige Stadt der Chalîfen, welche die Keilinschriften von Ninive zusammen mit Riblah, Jebrûd, Ṣadad und Ḥámâh als eine der ältesten der Erde nennen. Wohl ist sie auch heute noch ein Brennpunkt unverfälschten orientalischen Lebens, allein die maassgebende Bedeutung, die sie zur Zeit der omajadischen Chalîfen und selbst noch im vorigen Jahrhundert für den Handel und die Cultur von Vorderasien besass, ist verschwunden. Für ein commercielles Centrum fehlt der Stadt heute das Hinterland, seit mit der wachsenden Unsicherheit der Wüstenstrasse der Handel aus den Euphratländern die nördliche Route über Aleppo eingeschlagen hat und andererseits ein grosser Theil jener Waaren, die ehemals den Landweg nahmen, gegenwärtig von Moṣul den Tigris hinab und dann auf Seeschiffen über Mohammera und durch den Suezcanal verfrachtet wird.

Der Niedergang des Handels von Damascus spiegelt übrigens nur eine allgemeine Calamität des ganzen Wilajets wieder, deren wesentlichste Ursache in den ungenügenden Communicationsmitteln begründet erscheint. Diese Calamität betrifft vor Allem den wichtigsten Productionszweig von Mittel-Syrien, den Getreidebau, der gegenwärtig so wenig rentabel geworden ist, dass man kaum noch 1, höchstens 2 % aus dem Ertrage der Landwirthschaft zieht. Ob die Ernte ergiebig ist oder nicht, bleibt sich nahezu vollkommen gleich. Noch jetzt liegen

im Haurân, der Kornkammer Syriens, vom verflossenen Jahre her so enorme Quantitäten von Getreide aufgespeichert, dass sie den Consum des ganzen Landes decken könnten, während sie dort unbenützt verfaulen, da die theure Fracht den Transport bis an die Küste nicht lohnt. Auch in dem Handel mit Wolle, Häuten und Fellen, die ehedem in den grossen Handelsplätzen Syriens, Damascus, Aleppo und Beirût, wichtige Exportartikel bildeten, ist nach den statistischen Zusammenstellungen von Zwiedinek von Südenhorst [1]) eine merkliche Abnahme eingetreten. Auch in der Textilindustrie, der einzigen, welche in Syrien in grösserem Maassstabe betrieben wird, ist ein entschiedener Rückgang nicht zu verkennen. „Trotz des äusserst billigen Taglohnes in diesen Ländern vermag die arbeitsame Hand des Orientalen die Concurrenz mit der in Europa ihre Stelle vertretenden Dampfkraft nicht zu bestehen. In dem Maasse, in welchem der Export der rohen Producte nach dem Auslande zunimmt, vermindert sich gleichzeitig die einheimische Industrie und die Zeit ist vielleicht nicht mehr sehr fern, wo die einst vielverbreiteten und noch jetzt geschätzten Woll- und Seidenstoffe Syriens nur mehr in den Raritätensammlungen zu finden sein werden.“ Selbst die Seidenproduction, die noch immer den wichtigsten Erwerbszweig ganzer Districte des Libanon und des Wâdi et-Teim bildet, ist gegenwärtig in starkem Rückgange begriffen. Während der Preis der Rohseide im Jahre 1871 in Beirût 80 bis 90 Francs, im Jahre 1872 noch 102 bis 105 Francs betrug,[2]) ist derselbe nach den Mittheilungen des kais. deutschen Consuls in Damascus, Herrn Ernst Lütticke, innerhalb der letzten Jahre auf 45 Francs per Kilogramm gefallen. Nur die Production des Olivenöls hat auch in den letzten Jahren noch zugenommen und verspricht dasselbe bei wachsendem Export ein wichtiger Ausfuhrartikel Syriens zu werden.

Zu dem allgemeinen Niedergang der Production gesellen sich noch überdies beinahe jedes Jahr Elementarereignisse, Epidemien oder

---

[1]) Zwiedinek von Südenhorst: „Syrien und seine Bedeutung für den Welthandel“, Wien, A. Hölder, 1873.

[2]) Hiernach ist die irrige Angabe in meinem „Beitrage zur Geographie von Mittel-Syrien“ l. c. p. 165 zu berichtigen.

politische Umwälzungen, welche das Land fast niemals zur Ruhe gelangen und die beständig drohenden Handelskrisen nicht überwinden lassen.

Ungeachtet seines commerciellen Niederganges ist Damascus auch heute noch die bedeutendste und volkreichste Stadt des Wilajets. Eine förmliche Volkszählung ist bisher daselbst noch nicht durchgeführt worden. Zwiedinek von Südenhorst giebt die Zahl der Einwohner zu 170.000 bis 200.000, Wetzstein [1]) zu 160.000 an, und glaube ich die letztere Ziffer nach den persönlichen Mittheilungen der Herren Consuln Bertrand und Lütticke in Damascus und Schulz in Beirût für soweit verlässlich halten zu dürfen, als bei einer oberflächlichen Schätzung von Genauigkeit überhaupt die Rede sein kann. Die handelspolitische Bedeutung der Stadt beruht einerseits in dem Umstande, dass sie als Sammelplatz der grossen Pilgerkarawane nach Mekka noch immer einen Centralpunkt für die Waarentransporte aus dem Orontesgebiete und den Euphratländern nach Arabien bildet, und andererseits in ihrer Stellung als der wichtigste Markt für alle Beduinenstämme, welche die Oasen der grossen syrischen Wüste, des Ḥamâd, bevölkern. Die prächtigen Bazare, die an Reichhaltigkeit jenen von Constantinopel und Kairo nur wenig nachstehen, dieselben an Originalität weit übertreffen, da sie den orientalischen Typus bis heute noch zum grössten Theile unverfälscht erhalten haben, dienen fast ausschliesslich den Bedürfnissen der Stadt selbst und der umwohnenden Landbevölkerung. Industrieartikel werden gegenwärtig nicht mehr exportirt und beschränkt sich die Ausfuhr wesentlich auf Rohproducte, wie Schafwolle, Häute, Oel, Getreide und Obstsorten.

Wie zur Zeit Edrîsi's und Ḥadschi Chalîfa's steht die Obstcultur noch immer in höchster Blüthe, und mit Recht sind die herrlichen Obsthaine auch in den Reiseschilderungen unserer Tage als schönster Schmuck der Ṛûtha viel gepriesen und bewundert. Die ganze Stadt ist in einem Umfange von ungefähr 90 □ *km* von einem wahren Haine von Aprikosen-, Granaten-, Mandel-, Pfirsich-, Apfel-,

[1]) Wetzstein: „Reise in den beiden Trachonen etc.“, l. c. p. 144 und „Die Bevölkerung von Damascus“. Ausland 1868, Nr. 5 p. 106—111. Diese Ziffer acceptirt auch Reclus: l. c. p. 791.

Birnen-, Pflaumen-, Quitten-, Oliven- und Maulbeerbäumen umgeben. Die reiche Bewässerung durch die Canäle des Barada lässt hier Wälder der edelsten Fruchtbäume erstehen, neben welchen der Weinstock in seltener Ueppigkeit, ja an geschützten Stellen selbst vereinzelte Dattelpalmen gedeihen. Der Aprikosenbaum ist in diesen Gartenwaldungen vorherrschend, weiter gegen Osten zu die Olive. Die Waldkronen der Rûtha nehmen hier etwa 8—10 *km* ausserhalb der Stadt ein Ende und an ihrer Stelle breiten sich von da abwärts bis zu den Wiesenseen die weidenreichen Auen des Merdsch aus, welche von den unzähligen Armen des Barada bewässert werden. In dem südlichen Theile der damascenischen Ebene, namentlich im Wâdi el-'Adschem, spielt auch der Getreidebau eine wichtige Rolle. In der Umgebung von Mezzeh endlich wird die Hanfcultur in so grossem Maassstabe betrieben, dass die Seile für ganz Syrien und Palästina hier zur Fabrication gelangen.

Ueber das Klima der Rûtha liegen bisher leider nur sehr spärliche Beobachtungen vor, durchaus ungenügend, um mehr als einige Bemerkungen ganz allgemeiner Natur zuzulassen, die ich nach den Aufzeichnungen von Dove, Doergens, Wetzstein, v. Wildenbruch, Rogers und Lütticke zusammengestellt habe.

Die beiden Maxima der täglichen barometrischen Curve traten nach Doergens' Beobachtungen regelmässig um 10^h Vormittags und 11^h Abends, die Minima mit Sonnenaufgang und zwischen 5 und 6^h Abends ein. Leider war die Beobachtungsreihe vom 10. März bis zum 20. Juli 1869 eine viel zu kurze, um auch den jährlichen Gang der barometrischen Schwankungen zu ermitteln. Eher lassen dies noch die Aufzeichnungen von Consul Rogers (siehe p. 339) zu und kann aus denselben die starke Zunahme des Luftdrucks sowohl als der täglichen Schwankungen im Monatsmittel gegen das Winterhalbjahr hin ersehen werden.

Die Vertheilung der Niederschläge ist ungefähr analog derjenigen an der phönicischen Küste, doch dauert die trockene Zeit des Jahres, wie es scheint, erheblich länger in den Herbst hinein an. Die letzten Regen pflegen im April einzutreten, die ersten Regen des Winter-

halbjahres in der zweiten Hälfte des October. Nahezu sechs Monate sind regenlos. Die heftigsten Regengüsse erfolgen meist Ende Februar und Anfangs März. Die letzten vier Tage des Februar und die drei ersten Tage des März sind ihrer Niederschläge und der mit dem Eintritte derselben verbundenen Kälte wegen bei den Bewohnern der Ṛûtha als „el-mutakrazât" berüchtigt und ein Pendant zu den gleichfalls durch Kälterückfälle bemerkenswerthen Tagen der zweiten Maiwoche in unseren Breiten.[1]) Die Menge des jährlichen Niederschlages ist leider nicht bekannt, doch scheint sie der mehr continentalen Lage von Damascus entsprechend erheblich geringer zu sein als an der Küste von Phönicien. Einen theilweisen Ersatz bietet namentlich während der regenlosen Zeit der reichliche Thaufall und die grosse Feuchtigkeit des Bodens, deren Nachtheile freilich andererseits in der Veranlassung zu bösartigen Fiebern und Dyssenterien sich äussern.

Die Beobachtungen von Doergens über den Gang der relativen Feuchtigkeit geben einen Beweis für die ungewöhnlich grosse Trockenheit der Luft während der heissen Zeit des Jahres. Im Allgemeinen schwankte der Feuchtigkeitsgehalt derselben zwischen 30 und 40 Procent. Das Minimum des Feuchtigkeitsgehaltes beobachtete der genannte Reisende am 1. April 1860 12^h Mittags zu 11 Procent, während das aus den Beobachtungen um 8^h a. m., 2^h und 9^h p. m. gebildete Tagesmittel 23 Procent betrug. Das Minimum der relativen Feuchtigkeit im Verlaufe eines Tages fiel während der Beobachtungsreihe vom 10. März bis zum 20. Juli 1860 in der Regel auf den Mittag, das Maximum dagegen in die ersten Morgenstunden. Die Beobachtungen von Rogers ergeben zwar etwas höhere Ziffern, doch sprechen auch diese noch in beredter Weise für eine verhältnismässig bedeutende Trockenheit der Atmosphäre.

Eine wesentliche Ursache des geringen Feuchtigkeitsgehaltes dürfte ausser der Binnenlage von Damascus in der Häufigkeit südlicher und südöstlicher Luftströmungen zu suchen sein. Ausserordentliche Hitze und Trockenheit charakterisiren diese in Syrien wie in Aegypten unter

---

1) Burton and Drake: „Unexplored Syria", I, p. 141, 142.

dem Namen *Chamsîn* bekannten Winde, die oft in wahren Gluthstössen aus der arabischen Wüste hervorbrechen. Einen der heftigsten dieser sciroccoartigen Stürme erlebte ich am Morgen des 19. April auf der Route von Medschdel esch-Schems nach Ḳaṭana. Das Thermometer stieg während desselben um 11^h Vormittags zwischen Ḥathar und Bêt Dschenn in einer Meereshöhe von 1300 *m* auf 30⁰ Celsius. Dicke Wolken eines feinen röthlichen Staubes erfüllten die Atmosphäre. Der Himmel erschien in einen fahlen Schleier gehüllt, den die Sonne nicht zu durchdringen vermochte, und der ganze Horizont verschwamm in einer gelblichen Dunstmasse, in der kaum die Contouren der nächstgelegenen Berghöhen zu unterscheiden waren. Dieser Chamsîn wehte nur etwa zwölf Stunden hindurch, während seine gewöhnliche Dauer durchschnittlich zwei bis drei Tage zu betragen pflegt. An solchen Chamsîntagen steigt in Damascus die Lufttemperatur nach den Aufzeichnungen Lütticke's selbst über 40⁰, und mein Reisegefährte Dr. Bernhard Moritz erlebte in 'Oṭneh im August sogar eine solche von 43⁰ Celsius im Schatten. [1])

Ueber die Temperaturverhältnisse der Ṛûtha sind wir leider bisher ebenfalls nur sehr ungenügend unterrichtet. Meteorologische Beobachtungen, die Dauer eines ganzen Jahres umfassend, sind nur von Piciotto vom August 1843 bis Ende Juli 1844 ausgeführt und von Dove [2]) berechnet worden. Es ergiebt sich nach Piciotto's Aufzeichnungen für diese Periode der nachfolgende Temperaturgang:

Temperaturmittel zu Damascus 1843—1844 (Celsius).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1843								28·0	24·2	21·9	16·1	8·9	
1844	7·5	11·5	13·1	13·4	23·0	26·0	30·4						18·6

[1]) Vergl. auch die interessante Zusammenstellung von Th. Fischer über die örtlichen Winde des Mittelmeergebietes in den „Studien über das Klima der Mittelmeerländer". Ergänzungsheft Nr. 58 zu Petermann's geogr. Mitth. 1879, p. 34—41.

[2]) Dove: „Die Witterungsgeschichte des letzten Jahrzehnts 1840—1850", Berlin, 1853, p. 168.

Die auffallend hohe mittlere Temperatur des Juli, welche jene des August um 2·4°, jene des September gar um 6·2° übertrifft, lässt bereits in deutlicher Weise den Einfluss der continentalen Lage auf das Klima erkennen.

Eine weitere Serie meteorologischer Beobachtungen verdanken wir Herrn Consul E. T. Rogers,[1] welcher sowohl Beobachtungen über den Luftdruck, als über den Gang der Temperatur, relative Feuchtigkeit und Niederschlagsverhältnisse vom Juli 1867 bis zum Mai 1868 (mit Ausschluss des März) zu Damascus anstellte und in der Zeitschrift der Scottish Meteorological Society zur Veröffentlichung gelangen liess. Ich habe die wichtigsten Elemente derselben, auf das metrische Maasssystem und die hunderttheilige Thermometerscala umgerechnet, in der nachfolgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen von Consul E. T. Rogers in Damascus 1867—1868.

	Luftdruck		Temperatur in Graden Celsius						Temperaturmittel (Max., Min.)	Relative Feuchtigkeit in %	Zahl der Tage mit Niederschlag	Regenmenge in Millim.
	in Millimetern	Schwankungen im Monatsmittel	Abs. Max.	Abs. Min.	Differenz	Monatsmittel Max.	Monatsmittel Min.	Tägl. Schwankung				
1867												
Juli	696·2	7·9	37·5	15·0	22·5	35·0	18·2	16·8	26·6	49	0	
August	697·4	4·3	31·7	14·4	17·3	28·9	15·4	13·5	22·2	58	0	
Sept.	700·3	7·1	29·4	8·9	20·5	25·2	13·4	11·8	19·3	66	0	
Oct.	703·5	6·9	24·4	8·9	15·5	21·7	10·4	11·3	16·1	—	0	
Nov.	705·2	7·4	—	5·0	—		6·9		10·4	79	0	
Dec.	703·7	15·2	—	1·1	—		4·8		7·2	86	?	124·5
1868									Genäherte Werthe			
Januar	703·8	11·9	—	-0·3	—		2·4		5.4	82	?	33·2
Februar	701·4	17·0	—	-3·3	—		0·9		4·4	78	?	89·0
April	699·7	9·9	—	0·0	—		8·2		12·6	67	9	12·8

[1]) Journal of the Scottish Meteorol. Soc., vol. II, p. 228.

Endlich habe ich zu weiterer Vergleichung noch die Resultate der Beobachtungen von Lütticke aus den Jahren 1882, 1884 und 1885 berechnet. Obwohl dieselben nur die Frühjahrsmonate umfassen, können sie doch in mancher Hinsicht der voranstehenden Tabelle als Ergänzung dienen.[1])

Resultate der meteorologischen Beobachtungen von Consul E. Lütticke in Damascus 1882, 1883 und 1884.

	Temperaturmittel (Max., Min.)	Temperatur in Graden Celsius						Niederschlag in Millim.	Zahl der Tage mit		
		Abs. Max.	Abs. Min.	Differenz	Monatsmittel Max.	Monatsmittel Min.	Tägl. Schwankung		Regen	Gewitter	Schnee
1882 April.	13·8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai . .	18·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1884 Januar	6·4	14·0	-2·5	16·5	10·1	2·6	7·5	72·9	14	1	2
Febr. .	7·4	15·0	1·0	14·0	11·1	3·7	7·4	78·7	10	0	2
März .	11·4	24·0	1·0	23·0	16·3	6·5	9·8	18·0	5	0	0
1885 Febr. .	8·2	18·5	-0·5	19·0	13·9	2·5	11·4	36·5	9	12	0
März .	11·3	27·0	-3·0	30·0	18·4	4·2	14·2	44·2	8	4	0
April.	14·1	30·0	2·5	27·5	21·4	6·8	14·6	19·8	4	4	0
Mai . .	19·9	32·0	9·0	23·0	27·1	12·8	14·3	0	1	2	0

Die hier mitgetheilten Beobachtungen sind noch zu unvollständig, als dass sie gestatten würden, selbst nur das Jahresmittel der Temperatur von Damascus mit einiger Genauigkeit zu ermitteln. Auch scheinen Consul Rogers' Aufzeichnungen nicht durchaus verlässlich zu sein. Insbesondere ist das ungewöhnlich niedrige Monatsmittel des August mit 22·2° angethan, Zweifel an der Genauigkeit derselben zu erwecken. Ueberhaupt erweist sich das Jahr 1867 mit der Beobachtungsperiode 1843—1844 verglichen als ausserordentlich kalt und

[1]) Die Temperaturmittel des April und Mai 1882 sind, da Max.- und Min.-Beobachtungen aus jenen Monaten nicht vorliegen, aus $\frac{1}{2}$ ($8\frac{1}{2}^h$ + $9\frac{1}{2}^h$) berechnet und für April mit + 0·5°, für Mai mit + 0·4° corrigirt worden.

dürfte vielleicht das Jahresmittel aus den Beobachtungen Piciotto's mit 18·6° der Wahrheit am nächsten kommen.

Die Schwankungen der Temperatur im Monatsmittel sowohl als im Jahresmittel sind, der continentalen Lage von Damascus entsprechend, daselbst um ein Bedeutendes erheblicher als in Beirût. Namentlich im Sommer ist der Unterschied zwischen Tages- und Nachttemperatur ein beträchtlicher — 16·8° im Monatsmittel des Juli 1867 — und wird speciell aus dieser Ursache das Klima von Damascus dem Europäer, der sich dem Einflusse der kühlen Nachtluft unvorsichtiger Weise aussetzt, leicht gefährlich. Auch bei den Eingeborenen sind bei der allgemein herrschenden Sitte, die Nächte theils in den Café's an dem feuchten Ufer des Barada, theils auf den flachen Dächern der Wohnhäuser zuzubringen, Augenkrankheiten und perniciöse Fieber als Folgen von Erkältungen nicht selten.

Die Differenz der absoluten Extreme eines Jahres ist gleichfalls ziemlich bedeutend. Im Sommer sollen absolute Maxima von 40° hie und da erreicht werden. Im Winter sinkt die Temperatur nicht selten unter den Gefrierpunkt. So lagen am 18., 19. und 20. März 1885 die absoluten Minima bei — 1·0, — 3·0 und — 2·0°. Auch am 2. und 17. Februar dieses Jahres sank das Quecksilber 0·5° unter den Gefrierpunkt des Wassers herab. Desgleichen wies der Januar 1884 am 22., 24. und 25. Monatstage Temperaturen von — 1·4, beziehungsweise — 2·5 und — 1·5° Celsius auf. Am 21. und 22. traten überdies ziemlich ergiebige Schneefälle ein und blieb der Schnee mehrere Stunden hindurch auf den Dächern der Stadt liegen.

Als besondere Merkwürdigkeit kann die grosse Zahl der Wintergewitter des Jahres 1885 gelten, von welchen allein im Februar zwölf zur Beobachtung gelangten.

So dürftig auch die hier mitgetheilten Daten sein mögen und so wenig befriedigende Aufschlüsse dieselben auch im Allgemeinen ertheilen, so werden sie gleichwohl, da regelmässige meteorologische Beobachtungen für die nächste Zeit noch keineswegs in Aussicht stehen, bis auf Weiteres die einzige verlässliche Quelle unserer Kenntnisse über das Klima der Ṛûtha bleiben.

Gegen Süden wird die Ebene von Damascus von den W.—O. streichenden Höhenzügen des Dschebel el-Aswad und Dschebel el-Mâni'a begrenzt. Der erstere ist ein niedriger Hügelrücken, der durch die Niederung des Nahr Barbar, eines Abflusses der Osthänge des Dschebel esch-Schêch von den Terassenstufen des Antilibanon geschieden wird. Von dem südlichen, höheren Dschebel el-Mâni'a trennt ihn der Nahr el-'Auadsch, der dem Wiesensee Baḥret el-Hidschâneh zuströmt. Die Höhe seiner Thalsohle, des schon von Strabo wegen seiner Fruchtbarkeit gepriesenen Wâdi el-'Adschem, ist nur unbedeutend grösser als die Seehöhe der Ṛûtha unter dem gleichen Meridian. Ich habe dieselbe bei el-Abbâsch zu 729 *m*, bei el-Kisweh zu 719 *m*

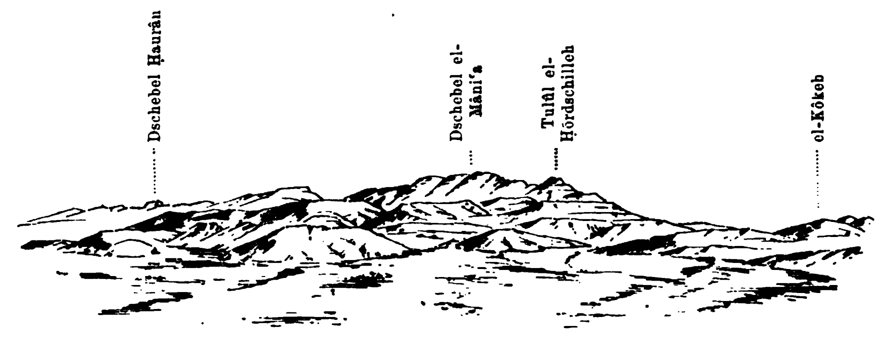


Fig. 13. Ansicht des Dschebel el-Aswad und Dschebel el-Mâni'a von Ḳubbet en-Naṣr (Dschebel Ḳâsiûn).

und unterhalb dieser Ortschaft zu 696 *m* gefunden. Der Dschebel el-Aswad überragt das Wâdi el-'Adschem dort, wo er von der grossen Pilgerstrasse nach Mekka durchschnitten wird, nur um etwa 40 bis 50 *m*. Sein Nordrand ist keineswegs so weit vorgeschoben, als es die Karte von Socin [1]) vermuthen lässt. Ṣaḥnâja beispielsweise liegt schon ganz in der Ebene, aus der der zierliche Eruptionskegel des Kôkeb zu etwa 800 *m* Meereshöhe ansteigen mag.

Eine beträchtlich grössere Höhe erreicht der Dschebel el-Mâni'a, dessen Basaltrücken das Wâdi el-'Adschem im Süden begrenzt und in den Tulûl el-Ḥördschilleh (circa 1000 *m*) seine Culminationspunkte

[1]) Socin: „Carte des environs de Damas", l. c. p. 510.

besitzt. Am Fusse derselben ist unweit el-Kisweh ein Streifen von Wüstenkalkstein aufgeschlossen, der demzufolge den unmittelbaren Untergrund der vulcanischen Decke zu bilden scheint.

Im Südwesten endet die Ebene von Damascus an dem gewaltigen Lavafelde des W'âr ez-Zakîeh zwischen el-Kisweh und Sâ'sa'. Das W'âr ez-Zakîeh sowohl als die Bergrücken des Dschebel el-Aswad und Dschebel el-Mâni'a gehören ihrer geologischen und orographischen Stellung nach bereits dem vulcanischen Gebiete des Ḥaurân an, dessen nördlichste Vorlagen sie darstellen. Sie scheinen, den Narben über einer Wunde des Körpers vergleichbar, die tiefste Stelle des Einsturzfeldes zu verhüllen, zwischen dessen zusammenbrechenden Tafeln das eruptive Magma seinen Ausweg zur Oberfläche fand.

D. Das System der Palmyrenischen Ketten.

Die Terassenlandschaften an der Ostseite des Antilibanon, die Stufe von Ṣaidnâja sowohl, als der Zug der Ḳalabât Mezzeh, des Dschebel Ḳâsiûn, Dschebel Ḳalamûn und Abû 'l-'Aṭa, finden jenseits der Aleppostrasse in den palmyrenischen Ketten ihre Fortsetzung.

Porter[1]) war wohl der Erste, der die verwickelte Configuration des Gebirgsterrains zwischen Damascus und den Ruinen des alten Palmyra zu entwirren strebte und die Existenz mehrerer selbstständiger Höhenzüge in demselben nachwies. Auch Burton[2]) erwähnt gelegentlich des Vorhandenseins von drei verschiedenen Ketten im Osten der Aleppostrasse, ohne jedoch ihr Verhältnis zum Antilibanon näher zu erörtern. Seither hat unsere Erkenntnis der orographischen Gliederung jenes

---

1) Porter: „Five years in Damascus, including an account of the history, topography and antiquities of that city, with travels and researches in Palmyra, Lebanon and the Haurân", London, 1855, vol. II.

2) Burton and Drake: „Unexplored Syria", II, p. 11, 12.

Gebietes nur durch die Bemühungen SACHAU's einige weitere Fortschritte erfahren. Der Hauptgrund dafür ist wohl in dem Umstande zu suchen, dass alle nachfolgenden Forscher es unterliessen, eine der hervorragenden Erhebungen jener Ketten selbst zu besteigen, sondern so rasch als möglich ihrem ersehnten Reiseziele Palmyra auf den directen Routen über Dschêrûd oder Dêr 'Aṭîjeh zueilten, die beide einen nur sehr unvollkommenen Einblick in den Bau des Gebirgssystems der Palmyrene gewähren. Auf meinen Touren in den Plateaulandschaften von 'Asâl el-Ward und Ṣaidnâja, einem Besuche zweier Hauptgipfel der westlichen Kette, des Dschebel el-Chirbeh und Dschebel el-mudáchchan und einer Expedition nach Palmyra hatte ich zu eingehenden Studien in dieser Richtung in vollem Maasse Gelegenheit. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen sind es, die in dem nachfolgenden Abschnitte zusammengefasst erscheinen.

Das Gebiet zwischen der Rûtha im Süden und der grossen Wüste zwischen Ḥomṣ und Palmyra im Norden wird von drei getrennten NO.—SW. streichenden Ketten durchzogen, die gegen Osten allmälig in Virgation auseinandertreten. Leider bin ich nicht in der Lage, für diese Ketten eine minder allgemeine Bezeichnung in Vorschlag zu bringen als die bei den Anwohnern gebräuchlichen nichtssagenden Namen Dschebel el-Ṛarbî, Dschebel el-Wusṭânî und Dschebel esch-Scherḳî (d. i. das westliche, mittlere und östliche Gebirge), die schon PORTER auf seinen Reisen in der Damascene nennen hörte.

Der westliche dieser Gebirgszüge, Dschebel el-Ṛarbî, bildet die unmittelbare Fortsetzung der Stufe von Ṣaidnâja und endet circa 70 *km* weiter im NO. bei der Oase von Mehîn an der Route von Dêr 'Aṭîjeh nach Ḳarietên. Seine Contouren sind wenig prononcirt, meist wellenförmige oder flache Kuppen, in deren Gehänge nur auf der Strecke Nebek—Dêr 'Aṭîjeh einige breite, wasserlose Schluchten tiefer eingreifen. Hier befinden sich auch die bedeutendsten Erhebungen des Kammes, dessen Culminationspunkt, der Dschebel el-Chirbeh, nach meinen Messungen eine Höhe von 1790 *m* erreicht. An seiner südöstlichen Abdachung liegt das gegenwärtig ganz zerstörte Kloster Dêr Mâr Mûsâ. Gegen NO. tritt der breite Dschebel el-mudáchchan, „der rauchende

Berg", vor, so genannt nach einer Fumarole, die an seinem östlichen Gehänge zeitweise Exhalationen von Wasserdampf ausstösst.

Schon Ibn Challikan [1]) berichtet von einem rauchenden Berge in der Nähe von Jebrûd, der beständig von einer Dampfwolke bedeckt sei, und auch v. Kremer [2]) spielt mit der Bemerkung, um Jebrûd und Nebek an der nördlichen Pilgerstrasse seien ebenso wie im Ḥaurân vulcanische Bildungen heimisch, offenbar auf diesen Punkt an. Dr. Moritz, mein Reisegefährte auf der Expedition nach Palmyra, überstieg im Sommer 1884 den Dschebel el-Chirbeh auf der Route nach Dêr Mâr Mûsâ, konnte jedoch den rauchenden Berg nicht entdecken. Am 30. April 1885 besuchte ich selbst jene Stelle, die mir von einheimischen Hirten als Dschebel el-mudáchchan bezeichnet wurde. Sie befindet sich in einer Meereshöhe von 1683 *m* am NO.-Abhange des Rückens und zeigt mehrere tiefe Felsspalten im Kalkstein, aus welchen zu Zeiten Wasserdampf in geringer Menge exhalirt wird. Incrustationen von Schwefel wie am Nahr el-Mukibrit fanden sich nicht vor, dagegen vereinzelte Bruchstücke eines basaltartigen Eruptivgesteins, das wahrscheinlich in der Nähe anstehen dürfte.

Das spitze Dreieck, welches der Dschebel el-Ḳarbî mit dem Hauptkamme des Antilibanon im Westen einschliesst, wird von einem System vielfach zerstückelter Hügelrücken durchzogen, das als die Fortsetzung der Terasse von 'Asâl el-Ward aufgefasst werden kann, deren steil vorspringender Schichtenkopf bei Jebrûd und Sahil wahrscheinlich mit Bruch gegen NO. abschneidet.

Die grosse Karawanenstrasse von Damascus nach Aleppo durchzieht dieses Hügelland in nördlicher Richtung. Die bedeutendsten Ortschaften auf der ganzen Strecke zwischen Ḥomṣ und der Hauptstadt liegen in diesem Terrainabschnitt zu beiden Seiten derselben, an der Strasse selbst Nebek (ch. und m.) mit 3000 und Ḳârâ (ch. und m.) mit 2000 Einwohnern, 8 *km* nördlich von Nebek der letzte grössere Ort an der Route über Mehîn und Ḳarietên nach Palmyra, Dêr 'Aṭîjeh

---

[1]) Quatremère in Makrîzi I, p. 262, vergl. Ritter: l. c. p. 1315.

[2]) v. Kremer: „Mittel-Syrien und Damascus", p. 58.

(ch. und m.) mit 3000 Einwohnern, 9 *km* südöstlich von Nebek endlich die volkreichste Stadt des ganzen Districtes, Jebrûd mit 12.000 bis 15.000 Einwohnern gemischten Glaubens am Ausgange der Schlucht von Râs el-ʿAin. Von Ḥasjâ, dem letzten nennenswerthen Dorfe an der Aleppostrasse, führt eine zweite Route über die fast ausschliesslich von Christen bewohnten Ortschaften Ṣádad (2500 Einw.) und Ḥáfar (1500 Einw.) nach Mehîn (circa 500 Einw.), dessen festungsartige Anlagen als Grenzposten gegen die räuberischen Angriffe der Beduinen das Bild einer echten Wüstenstadt bieten. Von Ṣádad zieht ein breites Wâdi, das jedoch nur im Frühjahr Wasser enthält, an den Ruinen von Ḥmêra vorbei in SW.-Richtung nach Dêr ʿAṭîjeh. Im Osten von Dêr ʿAtîjeh beginnt die Wüste im wahren Sinne des Wortes; Mehîn und Ḳarietên sînd bereits echte Oasen inmitten derselben.

Eine niedrige Hügelreihe, die letzten Ausläufer des Dschebel el-Ṛarbî darstellend, tritt nördlich von Mehîn aus der umgebenden Ebene hervor. Am Fusse derselben liegt das mohammedanische Dorf Ḥauwârîn N.—15°—O., von Mehîn circa 3 *km* in gerader Linie entfernt; nordöstlich von diesem der Ruinenort el-Ṛúnṭur am Fusse der Abû Rabâḥ genannten Hügelkuppe, auf deren Gipfel sich das Dampfbad Ḥamâm el-Ḥömmeh befindet. Die erste Nachricht über das letztere haben wir Seetzen[1]) zu danken. „Zu Omm-Um“ — lautet seine diesbezügliche Mittheilung — „drei bis vier Tagereisen auf dem Wege von Damascus nach Palmyra, und zwar nordwärts von dem Dorfe Korieteïn, befindet sich oben auf einem kegelförmigen Berge ein trockener Brunnen, dessen Mündung überbaut ist. Aus diesem steigt beständig ein heisser Dampf auf, gleich dem Dampfe eines Badhauses, der in kurzer Zeit einen starken Schweiss auf der Haut hervortreibt. Der Brunnen ist ausserordentlich tief; denn wirft man einen Stein hinein, so hört man ihn nicht fallen.“ Sachau,[2]) der auf der Rückreise von Ḳarietên nach Ṣádad diese Therme besuchte, berichtet, dass noch weitere Fumarolen in der nördlichen Fortsetzung dieses Höhen-

[1]) Seetzen in Zach's Monatl. Corr., Bd. 18, p. 506, cit. nach A. v. Hoff: „Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche“, II, p. 133.

[2]) Sachau: l. c. p. 51 ff.

zuges vorhanden sein sollen, worauf auch der Name desselben Dschebel el-mudáchchan hinweist. In Bezug auf seine tektonische Stellung fällt der Thermenbezirk von Abû Rabâḥ in jene grosse NNO. verlaufende Störungslinie, mit welcher die Antiklinale des Dschebel el-Ṛarbî gegen die Ebene von Dschêrûd abschneidet.

Die zweite unter den palmyrenischen Gebirgsketten ist der Dschebel el-Wusṭânî, durch den Pass el-Bogház von dem Kamme des Abû 'l-'Aṭa geschieden und erheblich niedriger als sein westlicher Nachbar, dessen eintönige Oberflächenformen auch ihm eigen sind. In der Nähe des ausgedehnten Salzsumpfes von Dschêrûd wird die Kammlinie von einer tiefen Depression unterbrochen, über welche man in das Thal des Nahr el-Mukibrit, des „Schwefelflusses" und nach Dumêir am Südende des Dschebel esch-Scherḳî gelangen kann. Der Nahr el-Mukibrit entspringt an der südlichen Abdachung der erwähnten Depression in dem Dorfe el-Ruḥêibeh, wo er rauchend zu Tage tritt, treibt etwas unterhalb desselben einige Mühlen und verschwindet in der Nähe von el-Maḳṣûra in dem trockenen Wüstenboden.[1]) Das nördliche Ende des Dschebel el-Wusṭânî liegt unweit der Oase von Ḳarietên und kann die gesammte Längenerstreckung des Zuges auf rund 90 *km*, seine durchschnittliche Höhe auf 1200 *m* veranschlagt werden.

Zwischen dem Dschebel el-Ṛarbî und dem Dschebel el-Wusṭânî breitet sich das Längenthal von Dschêrûd aus, dessen Höhe von SW. nach NO. allmälig abnimmt, derart, dass das mittlere Niveau desselben in der Nähe von Dschêrûd mindestens 1000 *m*, am Ausgange gegen Ḳarietên dagegen kaum mehr volle 800 *m* betragen dürfte. Das Längenthal von Dschêrûd vermittelt die kürzeste Verbindung zwischen Damascus und Ḳarietên, beziehungsweise Palmyra. Diese Route ist wiederholt von europäischen Reisenden begangen und Gegenstand ausführlicher Beschreibungen geworden. Eine der vortrefflichsten Schilderungen derselben verdanken wir A. von Kremer.[2])

---

[1]) Vergl. Wetzstein: „Reise in den beiden Trachonen etc.", l. c. p. 132.

[2]) v. Kremer: „Notizen gesammelt auf einem Ausfluge nach Palmyra". Sitzungsber. der phil.-hist. Classe der Akad. der Wissensch., 1850, II. Bd., 2. Heft.

Der Weg führt von Ḳuṭeifeh über die Dörfer Mu'addamîjeh (m.) 3 *km*, Dschêrûd (m.) 10 *km* und 'Oṭneh (m.) 3 *km*, dann an den gegenwärtig verfallenen Chân el-dschenêdschil und Chân el-abjaḍ vorbei in 17 Stunden nach Ḳarietên. Eine erwähnenswerthe Eigenthümlichkeit der Gegend sind die künstlich angelegten unterirdischen Wasserläufe, „Kaḫrîz“ genannt, von welchen einzelne selbst heute noch ihrem Zweck als Bewässerungscanäle entsprechen. Nicht ohne Interesse ist auch der Salzsumpf von Dschêrûd, der im Sommer zum grossen Theile verdunstet, so dass zu dieser Zeit das in Krusten zurückbleibende Salz ohne Mühe gewonnen werden kann. Eine merkwürdige Sage von einer untergegangenen Stadt, die auf dem Grunde des Sees ruhen soll, knüpft sich an diese Localität. Schon bei 'Oṭneh hört das Wasser auf. Von hier bis Ḳarietên herrscht auf eine Entfernung von 14 Stunden die nackte Steinwüste.

Durchaus wüst und unbewohnt ist auch das gegen 95 *km* lange Depressionsthal zwischen dem Dschebel el-Wusṭânî und der östlichen Kette, dem Dschebel esch-Scherḳî, das im übrigen die gleichen hypsometrischen und physischen Verhältnisse wie die Ebene von Dschêrûd zeigt und im Süden gegen die Rûtha eine scharf markirte Terrainstufe bildet. Ausser Porter dürfte kaum jemals ein europäischer Reisender dasselbe betreten haben, desto häufiger benützen es die Schwärme raublustiger Beduinen als den „darb el-rasauwât“, die Strasse ihrer Plünderungszüge.

Der Dschebel esch-Scherḳî selbst stellt eine mehr als 100 *km* lange, fast genau SW.—NO. streichende Kette dar, deren scharf gezeichnete Contouren die ausdruckslosen Formen seiner westlichen Nachbarn gänzlich in Schatten stellen. Auch an Höhe zeigt er sich dem Dschebel el-Ṛarbî noch überlegen. Einzelne Spitzen möchte ich nach einer allerdings aus ziemlich beträchtlicher Entfernung vom Dschebel el-Chirbeh aus unternommenen Klinometervisur auf mindestens 1850 *m* schätzen. Das südliche Ende dieser Kette liegt bei Dumêir,[1]) wo

[1]) Dumêir oder el-Maḳṣûra lautet der Name dieser Ortschaft. Unrichtig ist dagegen 'Ubair, wie Sachau in seinem bereits wiederholt citirten Reisewerke und Kiepert in der „Carte des provinces asiatiques de l'empire ottoman“ schreiben.

der spitze Kegel des Dschebel el-Maksûra, ein vollständiges Ebenbild des Abû 'l-'Aṭa das Panorama von Damascus im Osten abschliesst. Herrn Dr. Moritz wurde dieser Berg in Dumêr selbst als Dschebel el-Kaûs bezeichnet, während ich von Leuten aus jener Ortschaft nur den obigen Namen in Erfahrung bringen konnte.

Auch der Kamm des Dschebel esch-Scherkî wird in seinem südwestlichen Drittel durch eine tiefe Depression unterbrochen, über der ich von Dschebel el-Chirbeh aus den Spiegel eines Salzsees erglänzen sah, an dessen Nordseite noch die Existenz eines östlicher gelegenen niedrigeren Bergzuges mit Sicherheit constatirt werden konnte. Der mittlere Abschnitt ist so gut wie unbekannt. Er enthält ohne Zweifel die bedeutendsten Erhebungen der Kette. Erst über die Topographie des nördlichsten Theiles derselben sind wir durch Sachau's vorzügliche Schilderungen wieder genauer unterrichtet. Hier erheben sich die Spitzen des Dschebel Naṣrânî, Dschebel esch-Schêch, Dschebel el-Kuḥlî, Dschebel Raṭûs und Dschebel el-Bardî, ein röthlichgraues, kahles Wüstengebirge ohne jegliche Vegetation, zum Theil mit zerklüfteten Felsflanken und zersplitterten Gratlinien. Das Nordcap des ganzen Zuges, der Dschebel el-Bardî, wohl 1500—1600 *m* hoch, endet etwa 18 *km* östlich von Karietên mit steilem Abfall.

Das nördliche Vorland der palmyrenischen Ketten dacht sich von Westen nach Osten zu rasch ab. Jebrûd an dem nördlichen Abfall der Terasse von 'Asâl el-Ward liegt noch in einer Meereshöhe von 1406 *m* Dr., Nebek nur mehr 1298 *m* Dr., Kârâ 1280 *m* Dr., Dêr 'Aṭîjeh 1244 *m* Dr., Mehîn 968 *m* Dr., Mâr Eliân 785 *m* Dr., Karietên endlich 778 *m* Dr. Auch das Hügelland von Ṣádad dürfte nicht mehr über die Isohypse von 1000 *m* aufragen. Nicht allein die absolute, sondern auch die relative Höhe des Dschebel esch-Scherkî übertrifft in Folge dessen jene seiner westlichen Nachbarn und in demselben Maasse, als das Terrain von Dêr 'Aṭîjeh bis Karietên sich senkt, nimmt dementsprechend der landschaftliche Effect des Gebirges zu.

Was die tektonischen Verhältnisse der palmyrenischen Ketten betrifft, so stellt der Dschebel el-Ṛarbî die unmittelbare Fortsetzung der Stufe von Ṣaidnâja, der Dschebel el-Wustânî jene des Dschebel

Ḳalamûn und Abû 'l-'Aṭa dar, während der Dschebel esch-Scherḳî als eine selbstständige Antiklinale zu denselben hinzutritt. Das Profil ist ein überaus einfaches und an dem Rande des Gebirges gegen das Senkungsfeld von Damascus gut aufgeschlossen. Man sieht hier zunächst am Ostfusse des Dschebel Abû 'l-'Aṭa die Flexur des Ḳâsiûn in einen offenen Bruch übergehen. Die weisse Senonkreide tritt unterhalb des Gipfelkammes in steiler Schichtstellung zu Tage. An ihr bricht westfallender Wüstenkalkstein im Osten ab, unterlagert von Senonkreide, welche den Untergrund der Ebene zwischen Dschebel el-Wusṭânî und Dschebel esch-Scherḳî zusammensetzt. Der letztere besteht hier noch aus gleichmässig westwärts geneigten Bänken von Wüstenkalkstein über Senonkreide und nimmt erst weiter im Norden einen antiklinalen Bau an. Auch der Dschebel el-Ṛarbî entwickelt sich in seinem nördlichen Theile zu einer flachen Antiklinale, die im Osten von einer Bruchlinie geschnitten wird, an der westfallender Wüstenkalkstein, unterteuft von der weissen Kreide des Senon von der Antiklinale gegen Osten abgesunken ist. Ob vulcanische Bildungen die eine oder andere Störungslinie begleiten, gelang mir nicht mit Sicherheit festzustellen. Ich habe zwar auf dem Dschebel el-Ṛarbî sowohl als auf der Route von Mehîn nach dem Kloster Mâr Eliân bei Ḳarietên Bruchstücke von doleritischen Eruptivgesteinen gefunden, ohne jedoch die Ausbruchsstelle ermitteln zu können. Die Fumarole des Dschebel elmudâchchan und der Thermenbezirk von Abû Rabâḥ fallen in die Richtung der Dislocation am Ostfusse des Dschebel el-Ṛarbî, während die Schwefelquelle des Nahr el-mukibrit der Störungslinie des Aufbruches der Senonkreide im Gehänge des Abû 'l-'Aṭa anzugehören scheint.

Vom Dschebel el-Bardî durch ein schmales Längenthal getrennt, dessen Ausgang ein durch seine gewaltigen Dimensionen bemerkenswerthes Baudenkmal des Alterthums, der Querdamm des Sedd el-Bardî versperrt, löst sich vom Dschebel Naṣrânî oder Dschebel el-Kuḥlî eine vierte gleichfalls SW.—NO. streichende Gebirgskette ab, die den Collectivnamen Dschebel er-Rauwâk trägt. Innerhalb dieses Höhenzuges liegt die Quelle der Steinböcke „'Ain el-Wu'ûl" (1092 *m* Dr.),

die einzige auf der ganzen 120 *km* langen Strecke von Karietên nach Palmyra. Nach dieser Localität führt der unmittelbar im Norden aufragende, wild zerrissene Kamm auch den Namen Dschebel 'Ain el-Wu'ûl. Er ist entschieden niedriger als der Dschebel el-Bardî; seine Höhe dürfte das Niveau von 1400 *m* keinesfalls übersteigen. Dagegen übertrifft er an Wildheit und Formenreichthum alle übrigen Abschnitte der palmyrenischen Ketten. Die Bänke des Wüstenkalksteins sind hier steil aufgerichtet, vielfach geknickt und gebrochen, durch zahllose kurze Gräben zerspalten, in scharfe Grate und zackengekrönte Schneiden aufgelöst. Kein Strauch gedeiht an den kahlen Hängen, nur Hafer



Fig. 14. Ansicht des Dschebel 'Ain el-Wu'ûl von dem Ausgang des Wâdi 'Ain el-Wu'ûl. (Störungen und Knickungen im steil aufgerichteten Wüstenkalkstein.)

und wildes Korn spriessen auf dem Wege zur Quelle der Steinböcke stellenweise aus dem dürren Felsboden. Geradezu magisch sind die Farbeneffecte, welche die wechselnde Beleuchtung auf diese nackten Steinmassen zu zaubern vermag. Der Zusammenhang zwischen dem Colorit einer Landschaft und den Niederschlagsverhältnissen innerhalb derselben, auf den erst kürzlich wieder Gerhard vom Rath [1]) in der Region der nordamerikanischen Felsengebirge die Aufmerksamkeit lenkte, findet auch hier ihre volle Bestätigung. In diesem regenarmen

[1]) G. v. Rath: „Einige Wahrnehmungen längs der Nord-Pacific-Bahn zwischen Helena (Montana) und den Dalles (Oregon)". Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. Berlin, 1884, Bd. XXXVI, p. 629.

Gebiete erscheinen alle Farben noch viel leuchtender und intensiver als an der niederschlagsreichen phönicischen Küste.

Die Regenzeit ist hier jedenfalls noch erheblich kürzer als in Damascus, namentlich sind October und selbst November durch den Mangel an Niederschlägen charakterisirt, doch stellen sich in den Monaten März und April nicht selten heftige Regengüsse ein, die oft Tage lang anhalten sollen. Diesen intensiven Regengüssen, die an Vehemenz den Gewittern der Tropen wenig nachzugeben scheinen, verdanken die tief eingerissenen Wâdis des Dschebel er-Rauwâk ihre Entstehung. Die ungeheuren Schuttkegel an der Basis des Dschebel ʻAin el-Wuʻûl in deren Mitte das charakteristische Wildbachbett sich einschneidet, legen Zeugnis ab von der zerstörenden Gewalt der oft plötzlich hereinbrechenden Wasserfluthen. Die ausserordentliche transportirende Kraft dieser Torrenten mag man nach der Grösse einzelner Felsmassen ermessen, die durch die Strömung mehrere Kilometer weit von ihrer ursprünglichen Lagerstätte nach abwärts bewegt wurden und deren Rauminhalt bis zu 200 *kbm* betragen dürfte. Nirgends findet man in Syrien Stätten einer so grauenvollen Zerstörung des Gebirges durch die Action der meteorischen Wässer als in den Trockenthälern der Palmyrene.

Wer jemals Gelegenheit hatte, die Wirkung auch nur eines einzigen Wüstengewitters auf den Untergrund eines jener Wâdis zu beobachten, der wird an der grossartigen Entwicklung der letzteren selbst in regenarmen Gebieten nichts Befremdendes mehr erblicken. Man ist nur zu sehr geneigt, den Effect eines einzelnen Regengusses zu unterschätzen und doch ist es in hohem Grade wahrscheinlich, dass in diesen Regionen, wo die Verwitterung des Gebirges durch den Wechsel der Temperatur die Arbeit der Erosion wesentlich erleichtert, auch die durch lange Zeiträume andauernde Wirkung relativ seltener Niederschläge sich schliesslich zu so grossartigen Resultaten summirt, wie sie uns in den Wâdis mancher Wüstenländer vorliegen. Die Annahme eines ehemals niederschlagsreicheren Klimas scheint mir zu einer Erklärung dieses Phänomens zum mindesten nicht unbedingt nothwendig.

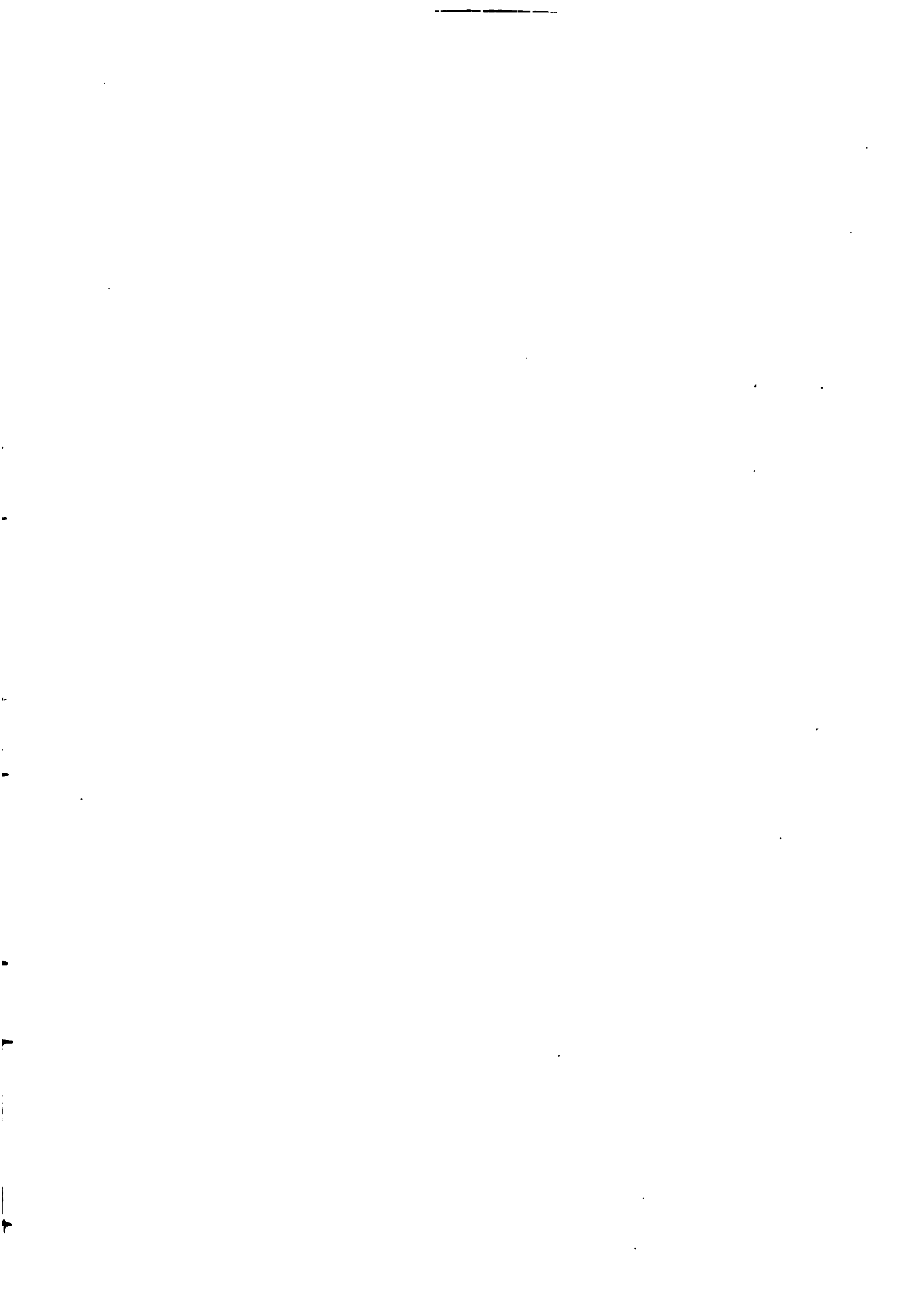
Die Wüste am Fusse des Dschebel 'Ain el-Wu'ûl, die man auf der Route von Ķarietên nach Palmyra durchwandert, besteht grösstentheils aus Scherben von Wüstenkalkstein und Feuersteinfragmenten. Ab und zu zeigt sich auch eine Schlacke von Basalt oder ein Stück vulcanischen Tuffes, das wohl aus dem Inneren des Gebirges herstammen mag. Den eigentlichen Untergrund der Wüste bildet an dem Westrande des Dschebel 'Ain el-Wu'ûl die feuersteinführende Kreide des Senon, die an die senkrecht aufgerichteten, vielfach gestörten Bänke des Wüstenkalksteins wahrscheinlich mit Bruch herantritt. Sie ist nicht nur an der Sohle einzelner Wâdis aufgeschlossen, sondern ragt auch in mehreren ganz isolirt aufsteigenden Kegeln über die Oberfläche ihrer Umgebung empor. Diese oft die Regelmässigkeit geometrischer Figuren nachahmenden Kegel, die, obwohl sie das umliegende Terrain meist nur um wenige Meter überhöhen, doch schon auf weite Entfernung hin durch ihre blendendweisse Färbung auffallen und für die Karawanen als Orientirungspunkte dienen, haben ihre gegenwärtige Gestalt vermuthlich durch die Erosion des Windes erhalten, der sie aus der umhüllenden Decke von Verwitterungsproducten förmlich herauspräparirte.

Die tiefe Depression des Wâdi Musârâ, dessen Scheitel das Niveau der vorliegenden Ebene nur mehr um 100 bis 150 *m* überhöht, trennt den Dschebel 'Ain el-Wu'ûl von seiner unmittelbaren Fortsetzung, dem Dschebel Ḥajân. In dem letzteren steigt die Kette des Dschebel er-Rauwâk noch einmal zur Höhe von ca. 900 *m* empor, senkt sich dann rasch in der Richtung gegen NO. und zersplittert sich endlich in eine Reihe kleiner Hügelkuppen, deren nördlichste das noch wohlerhaltene Sarazenenschloss Ķal a'at Ibn Ma'âz trägt. Wir befinden uns hier an einer für die Erkenntnis der tektonischen und oroplastischen Verhältnisse von Mittel-Syrien hochbedeutenden Stelle. In spitzem Winkel trifft hier die steile Antiklinale des Dschebel er-Rauwâk, deren westlicher Schenkel an einer in NO.-Richtung verlaufenden Bruchlinie verdrückt erscheint, mit einem zweiten, fremdartigen Gebirgssystem, der ausgedehnten Tafel der Schûmerîjeh und des Dschebel Bil'âs zusammen. In dieser Region der grössten

Störung ist die Kette in einzelne Schollen zerbrochen. Hier öffnet sich der tiefe, breite Durchgang zwischen dem Hügel Sitt Belḳîs im Süden und dem Burgberg von Ḳala'at Ibn Ma'âz im Norden, der seit den ältesten Zeiten einen der wichtigsten Verkehrswege Vorderasiens bezeichnete und zu dem grossartigen Aufschwunge eines der reichsten Handelsemporien des Alterthums, Palmyra, Veranlassung gab. Dieser Pass führt den Namen des Gräberthales. An seinem Ausgange gegen Osten liegen die Trümmer der einstigen Königin der Wüste, selbst noch in ihren Ruinen von überwältigender Wirkung.

Es ist ein Bild von ergreifender Grossartigkeit, das sich nach dem zweitägigen Ritt auf der monotonen, in ihrer traurigen Einförmigkeit ermüdenden Route von Ḳarietên hier mit einem Schlage enthüllt. Wie ein Feengebilde liegen die prächtigen Säulenhallen, die grandiosen Colonnaden, die Tempelreste und Grabthürme dieser wunderbaren Stadt vor Augen, in Gluth getaucht von den versengenden Strahlen der arabischen Sonne, umschlossen von dem breiten Saume der grossen Wüste, die in scheinbar endloser Entfernung mit einer schnurgeraden Linie am Horizont abschneidet. Unmittelbar neben dieser Stätte des Todes entfaltet sich, wenngleich nur in bescheidenem Maasse, blühendes Leben. Freudig begrüsst man das Grün der Obstbäume und Maisfelder der kleinen Oase und selbst die wenigen halb entlaubten, krüppelhaften Palmen derselben erwecken an dieser Stelle tiefere Empfindungen als ihre hochstämmigen Artgenossen an den Ufern des Jordan und Nil.

Zu den grandiosen Bauwerken der Vergangenheit bildet das heutige Tudmur den denkbar schärfsten Contrast. Eine elende, verkommene Bevölkerung bewohnt die sechzig oder achtzig Lehmhütten dieses Dorfes, das ganz in den inneren Raum des grossen Sonnentempels hineingebaut ist, eine uneinnehmbare Festung gegen die Angriffe der räuberischen Beduinen. Die Mais- und Getreidefelder der Oase, untermischt mit einzelnen Obstgärten, sind von sehr geringem Umfange und beschränken sich ausschliesslich auf den Ufersaum der grossen Schwefelquelle, die aus den Abhängen des Dschebel Sitt Belḳîs hervorbricht und sich nach einem etwa 2 *km* langen Laufe in den Garten-



Ruinenfeld von Palmyra gegen N. O.



Autor photogr. Jaffé & Albert phototyp.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

geländen an der Südostecke des grossen Sonnentempels verliert. Diese Schwefelquelle nimmt ihren Ursprung in einer tiefen Grotte in den steil SO. fallenden Bänken des Wüstenkalksteins. Die Grotte ist anfangs nur 2—2½ *m* breit und erstreckt sich in der Richtung W.—10°—S. in das Innere des Berges. Die Temperatur des Wassers betrug am Ausgange derselben am 4. Mai 1885 28·7° C. Das Wasser war anfangs ziemlich seicht und konnte ich etwa 20 *m* weit in demselben aufrecht gehend vorwärts gelangen. Hier nahm jedoch die Tiefe so rasch zu, dass ich mit den Füssen keinen Grund mehr fand; auch erweiterte sich die Breite des Gewölbes bald auf das Doppelte und Dreifache. Es gelang mir schwimmend noch etwa 20 *m* weiter in das Innere der Höhle vorzudringen. Die Wände waren allenthalben mit Schwefelkrystallen ausgekleidet und die aufsteigenden Schwefeldämpfe machten sich in so lästiger Weise fühlbar, dass ich mich schliesslich zur Umkehr genöthigt sah, ohne das Ende der Grotte erreicht zu haben.

Dieser Schwefelbach ist heute der einzige Wasserlauf, der die Oase von Tudmur mit dem belebenden Elemente versieht. Die grossartigen Aquäducte, die von NW. her das alte Palmyra mit Wasser versorgt haben müssen, sind gegenwärtig gänzlich vertrocknet.

Neben dem Mangel geniessbaren Trinkwassers macht das durch den jähen Wechsel der Tages- und Nachttemperatur verderbliche Klima den Aufenthalt in Palmyra für den Europäer in hohem Grade unangenehm. Sachau, der sich vom 13. bis zum 18. October 1879 in Palmyra aufhielt, berichtet, dass das Thermometer in der Nacht fast stets auf 4° sank, während die Hitze um die Mittagszeit auf 35 bis 36° stieg. Auch ich habe während meiner Reise in der palmyrenischen Wüste den Betrag der täglichen Schwankung sehr bedeutend gefunden, wie dies aus der nachstehenden Tabelle ersehen werden mag. In dieser Tabelle habe ich meine meteorologischen Aufzeichnungen auf der Route von Ḳarietên nach Palmyra und von dort nach Ḥomṣ in übersichtlicher Weise zusammengestellt, so dass aus denselben wenigstens ein beiläufiges Bild des täglichen Temperaturganges gewonnen werden kann.

Täglicher Gang der Temperatur in der Palmyrene vom 2. bis 9. Mai 1885.

Ort der Beobachtung	Datum	Temperatur Celsius									
		4h a. m.	5h	8h	10h	11h	12h m.	2h p. m.	3h	6h	7h
Karietên—'Ain el-Wu'ûl	2. Mai	10·0	—	18·8	—	—	28·6	29·3	28·8	21·8	20·0
'Ain el-Wu'ûl—Palmyra	3. „	19·0	—	—	28·0	—	29·1	—	30·2	—	20·2
Palmyra	4. „	—	14·0	—	—	—	26·2	—	29·1	—	19·0
Palmyra	5. „	10·0	—	19·0	27·6	29·8	31·2	34·4	—	24·0	20·2
Palmyra	6. „	—	15·0	16·4	27·5	28·6	32·0	32·2	32·6	23·8	—
Abû 'l-Fauâris—et-Tîjâz	7. „	10·0	14·0	—	27·6	30·6	33·2	38·8	35·8	19·8	17·3
et-Tîjâz—el-Forklus . .	8. „	8·0	—	24·4	26·6	30·4	33·4	35·1	—	26·8	19·1
el-Forklus—Ḥomṣ . . .	9. „	10·0	—	26·5	29·1	—	31·3	—	—	—	—

Die täglichen Wärmeschwankungen sind in diesen Gegenden, wie man sieht, sehr beträchtlich und kommen den von Rohlfs im Innern der Ṣaḥarâ beobachteten Temperaturdifferenzen nahezu gleich. Der ausserordentliche Contrast zwischen der durch ein litorales Klima ausgezeichneten Küste von Phönicien und dem schon durchaus continentalen Wüstengebiet der Palmyrene ist um so überraschender, als die Entfernung zwischen denselben nur wenig mehr als 150 *km* beträgt.

Auch der Unterschied der Jahresextreme scheint in der palmyrenischen Wüste einen sehr hohen Betrag zu erreichen. Nach Mittheilungen des Herrn Lütticke steigt das Thermometer im August weit über 40°, während im Winter der Schnee oft Tage lang liegen bleibt und das Wasser unter dem Einflusse der nächtlichen Ausstrahlung sich mit einer zolldicken Eiskruste bedeckt. Wesentlich verschärft wird der Gegensatz zwischen Tages- und Nachttemperatur durch die localen Winde. Während tagsüber kein Lufthauch die von den Sonnenstrahlen durchglühte Atmosphäre bewegt, stellen sich mit Sonnenuntergang regelmässige Nordwestwinde ein, die vom Gebirge in die Ebene herabwehen und sich während der Nacht zu orkanartiger Gewalt steigern. Die Wirkungen dieser Stürme lassen sich an der fortschreitenden Zerstörung der Ruinen von Palmyra deutlich ermessen.

Die Umgebung von Palmyra ist eine der wenigen Stellen in der grossen syrischen Wüste, wo Massen von Flugsand in bedeutender Menge die Oberfläche des Bodens bedecken. Dieser Flugsand ist in langen Dünenreihen innerhalb des ganzen Ruinenfeldes angehäuft und befindet sich an seiner Oberfläche durch den Anprall des Windes in einer beständigen Bewegung. Die einzelnen Körner werden wie Projectile ununterbrochen gegen die Säulen der Colonnaden und Tempelhallen geschleudert und bewirken dadurch eine allmälige Corrosion derselben, die sich insbesondere an der dem directen Anfalle des Sturmes exponirten Seite äussert. So sind an dem kleinen Sonnentempel, wie man aus dem schönen Lichtdruck auf p. 43 des Reisewerkes von Sachau ersehen kann, die beiden Thorpfeiler bis zu einem Drittel ihrer Stärke durch die äolische Corrosion zerfressen. In der grossen Säulenstrasse ist bei einzelnen Säulen und zwar fast immer auf der Nordwestseite, der Schaft bis zur Hälfte seines Durchmessers corrodirt worden. Stets beschränkt sich diese Zerstörung auf die in unmittelbarer Nähe des Bodens befindlichen Partien des Bauwerkes, welche noch von dem treibenden Sande bestrichen werden.

Je weniger die gegenwärtigen physischen und klimatischen Verhältnisse der Oase von Tudmur zu der Niederlassung einer zahlreichen civilisirten Bevölkerung einladen, desto überraschender muss uns die Thatsache erscheinen, dass an dieser Stelle vor Zeiten eine Stadt von der Ausdehnung des heutigen Damascus zu einem Centrum der Macht und des Reichthums erblühen konnte. Selbst die Möglichkeit einer Aenderung des Klimas jener Gegenden innerhalb der historischen Zeiträume bis zu einem gewissen Grade zugestanden, wird es doch stets ein Gegenstand berechtigten Staunens bleiben, wie eine so unermessliche Fülle von Pracht und Herrlichkeit sich hier, hart an dem Saume der Wüste, zu entfalten vermochte. In ihrer Stellung als der Metropole des Transitverkehres zwischen dem Litorale und den Euphratländern lag offenbar die Quelle des Reichthums von Palmyra, der die Bewohner derselben in den Stand setzte, ihre Stadt mit so grossartigem Luxus aufzubauen und mit allen Erzeugnissen der verfeinerten Cultur des Abendlandes auszuschmücken. Die vortheilhafte Neutralität,

welche sie mit kluger Politik in den Jahrhunderte währenden Kämpfen zwischen den Parthern und dem römischen Reiche zu bewahren wussten, trug nicht wenig dazu bei, ihnen die unbestrittene commercielle Herrschaft über einen grossen Theil Vorderasiens zu sichern. Als aber mit der Eroberung durch Aurelian (272 n. Chr.) die politische Macht Palmyra's gebrochen war und in Folge der zunehmenden Unsicherheit der Wüstenstrasse der Handel aus Persien und den mesopotamischen Provinzen eine Ablenkung nach Norden erfuhr, da folgte der Epoche höchster Blüthe fast unmittelbar der tiefste Verfall. Unter den byzantinischen Kaisern fristete die Stadt nur noch als Grenzfestung gegen die Perser eine Scheinexistenz und unter der arabischen Herrschaft verschwindet sie gänzlich vom Schauplatze der Geschichte. Die Bedeutung von Palmyra für die culturhistorische Entwicklung Syriens ist darum nur eine ephemere und von Grund aus verschieden von derjenigen der eigentlichen Metropole des Landes, Damascus. Die dominirende Stellung der alten Chalîfenstadt liegt fest begründet in den natürlichen Verhältnissen. Selbst wenn Damascus einst aufhören sollte, den Brennpunkt des syrischen Handels zu bilden, so wird es doch stets die mächtige Capitale der Ṛûtha bleiben, deren unerschöpfliche Bodenschätze immer wieder einer wohlhabenden, gesitteten Bevölkerung die nothwendigen Lebensbedingungen zu bieten im Stande sind. Aus tiefstem Elend hat sich Damascus stets wieder siegreich zu neuer Blüthe erhoben, aus jeder Zerstörung ist es nur um so glanzvoller auferstanden. Palmyra dagegen entbehrt der inneren Lebenskraft, die es befähigt hätte, sich von dem Schlage der ersten furchtbaren Niederlage wieder zu erholen. Es gleicht einem Meteor, das, in kurzem, aber hellem Lichtglanze erstrahlend, wieder in das nächtliche Dunkel, aus dem es emporgestiegen, zurücksinkt.

Die Seehöhe von Palmyra habe ich aus sieben Aneroidablesungen zu 403 *m* berechnet. Die Messung bezieht sich auf die Basis des kleinen Sonnentempels und kommt derjenigen von Černik zu 380 *m* ziemlich nahe. Dagegen ergiebt Sachau's Bestimmung zu 290 *m* ein entschieden zu niedriges Resultat. Sie wurde offenbar mit ungenügenden Instrumenten ausgeführt und scheint in der That der gelehrte Reisende

seinen Höhenmessungen selbst blos einen verhältnismässig geringen Werth beigelegt zu haben, da er nur sehr wenige derselben in sein umfangreiches Werk aufnahm.

Das alte Stadtgebiet von Palmyra wird im Süden von einem flachen Salzsee umschlossen. Sachau hielt denselben irrthümlicher Weise für das Gebilde einer Luftspiegelung. Die auswitternde Salzkruste, die bei der Verdunstung zurückbleibt, bildet, wie schon Addison[1]) berichtet, einen einträglichen Handelsartikel der Bewohner von Palmyra.

Den ganzen südlichen und östlichen Theil des Panoramas der Ruinenstadt nimmt die grosse syrische Wüste (arab. Bâdiat esch-Schâm) ein. Bei dem Anblicke dieser scheinbar endlosen, gleichförmigen Fläche lernt man die Bedeutung des Beduinengrusses „Marḥabañ" begreifen. Nur gerade gegen Süden tritt mitten aus der Ebene eine kleine Hügelkuppe hervor, die etwa 50 *km* von Tudmur entfernt sein mag und nach den Erkundigungen meines Reisegefährten Dr. Moritz der „Rabenhügel", Tell el-Ḳurâb, genannt wird. Ein Berg gleichen Namens soll sich nach Wetzstein's[2]) Mittheilungen ungefähr 10h im SO. der Rigm el-Marâ, einem Centrum der grossen Vulcanregion des östlichen Trachon, befinden. Ob beide Punkte mit einander identisch sind und Wetzstein, der den Tell el-Ḳurâb nicht selbst besuchte, von den Beduinen über die Lage und Entfernung desselben falsch berichtet wurde, muss ich wohl vorläufig dahingestellt sein lassen. Das Aussehen des Tell el-Ḳurâb lässt auf eine vulcanische Beschaffenheit desselben schliessen und scheint das Vorkommen von zahlreichen Basaltfragmenten in den von Dr. Moritz untersuchten Ruinenorten Hazîmeh, el-Buḥârah und Bazurîeh im Süden der Oase von Palmyra diese Annahme zu bestätigen.

Südlich von der Basaltkuppe des Tell el-Ḳurâb vermochte ich noch eine langgezogene W.—O. streichende Gebirgskette von dem Gipfel des Schlossberges Ḳala'at ibn Ma'âz auszunehmen, konnte jedoch

---

[1]) Ch. Addison: „Damascus and Palmyra". London, 1838, vol. II, p. 193 bis 367; cit. nach Ritter: l. c. II. Abth., p. 1535.

[2]) Wetzstein: „Reise in den beiden Trachonen etc.", l. c. p. 124.

keinen Namen für dieselbe in Erfahrung bringen. Ihre Entfernung schätze ich auf 60—70 *km* und vermuthe, dass dieselbe mit dem Dschebel er-Rauwâk oder Dschebel esch-Scherḳî zusammenhängen dürfte. Ueber eine Einsattlung dieser Kette muss die directe Route von Palmyra nach Damascus am östlichen Rande des Dchebel esch-Scherḳî führen, die bisher noch kein europäischer Reisender vollständig begangen zu haben scheint. Burton [1]) hat für die Stationen auf dieser Route in el-Maḳṣûra die folgenden Namen erkundet:

1. Chân Schâmât, nach Dr. Moritz' Erkundigungen Chân esch-Schâmî, am Ufer eines Saigal genannten Salzsees. Der letztere ist wohl identisch mit dem von mir von der Spitze des Dschebel el-Chirbeh aus in SO.-Richtung wahrgenommenen Seespiegel, da es nach den Mittheilungen der Beduinen sonst in der ganzen Wüste östlich von Dumêir nirgends einen grösseren See giebt.
2. Chân el-ḫamra, mit Wasser versorgt durch den Bîr el-Charâzi,
3. el-Mankûrah,
4. el-'Oneibeh.

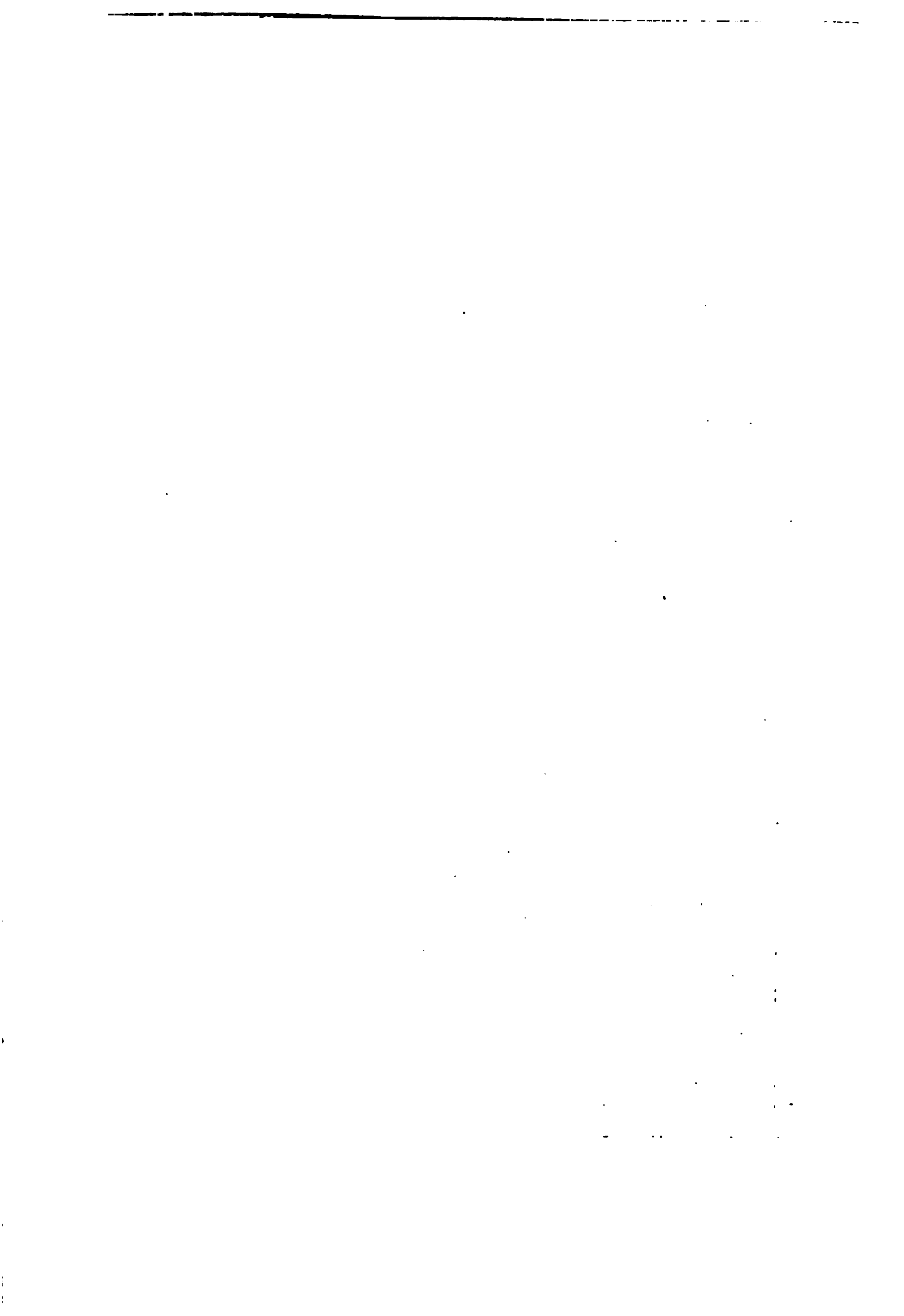
Diese vier Stationen befinden sich sämmtlich auf der Ostseite des Dschebel esch-Scherḳî zwischen Dumêr und dem Chân el-Ḥallâbât, dem nächst gelegenen von Palmyra.

Im Norden der für die Geographie und Geschichte des Landes gleich denkwürdigen Depression des Gräberthales von Palmyra schliessen sich die zerrissenen Glieder des Dschebel er-Rauwâk aufs Neue zusammen. Von den beiden unmittelbar aus der Sohle des Gräberthales aufsteigenden Erhebungen trägt die östliche die noch wohlerhaltenen Ruinen des Sarazenenschlosses Kala'at ibn Ma'âz.[2]) Die Seehöhe desselben habe ich aus zwei Aneroidbestimmungen (am Morgen des 5. und 6. Mai) zu 554 *m* berechnet. Die unbegreiflich hohe Ziffer von 270 *m*, welche

---

[1]) „Unexplored Syria". vol. II, p. 364.

[2]) So lautet der Name nach der Angabe des Schêchs Fâris Kâsîm von Ḳarietên, dessen Mittheilungen Sachau, Moritz und ich im Allgemeinen sehr vertrauenswürdig gefunden haben. Von den palmyrenischen Bauern dagegen hörten wir das Schloss Ḳala'at ibn N'âm nennen. Dieser letztere Name findet sich auch bei A. v. Kremer.



Ḳalaʿat ibn Maʿâz bei Palmyra
vom Gräberthale aus gesehen.



Autor photogr. Jaffé & Albert phototyp.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler in Wien.

Černik für den Niveauunterschied zwischen dem Schlosse und dem Ruinenfeld von Palmyra gefunden haben will, kann nur auf einer ganz willkürlichen Schätzung und sicherlich nicht auf der Grundlage exacter Messungen beruhen.

Von dem Schlossberge Ḳala'at ibn Ma'âz zieht ein steiler Sattel von Wüstenkalkstein, dessen Schichtbänke auf der Südseite des Gebirges deutlich entblösst sind, über den etwa 800 *m* hohen Dschebel Mezâr Moḥammed ibn 'Âli noch mehr als 50 *km* gegen ONO. in der Richtung gegen eṣ-Súchneh, wo er sich in dem Hügelgewirre dieses nur durch Bischoff's [1]) Reisen sehr oberflächlich bekannten Theiles der syrischen Wüste zu verlieren scheint. Er bildet den nördlichsten Ausläufer des Dschebel er-Rauwâk, der grössten unter den palmyrenischen Ketten, und endet hier an der Schaarung gegen die Tafelmasse des Dschebel Bil'âs, der bedeutendsten Erhebung des Hochplateaus der Schûmerîjeh.

E. Das Hochplateau der Schûmerîjeh und die palmyrenische Wüste.

Von der Ebene des Orontes unterhalb Ḥomṣ im Westen bis gegen die Oase eṣ-Ṣuchneh im Osten bildet in einer Längenerstreckung von mehr als 180 *km* ein breites Hochplateau von Senonkreide und Wüstenkalkstein die nördliche Grenze der palmyrenischen Wüste und der letzten Verzweigungen des Antilibanon. Dieses ausgedehnte Hochplateau, das in seinem westlichen Theile den Namen Dschebel esch-Schûmerîjeh, in seinem östlichen den Namen Dschebel Bil'âs führt, ist im Gegensatze zu den steil aufgerichteten Gebirgszügen der palmyrenischen Gebirge durch flache Lagerung aller Schichtglieder

[1]) Th. Bischoff: „Reise von Palmyra durch die Wüste nach Aleppo". Globus, XL, 1881, Nr. 23.

ausgezeichnet. Der Untergrund dieser flachgelagerten Tafel besteht aus Syenit und Granit und ist auf der Nordseite des Dschebel esch-Schûmerîjeh an mehreren Punkten von der Decke transgredirender Ablagerungen entblösst. So fand Drake[1]) bei ʻAin Zarârîn grauen Syenit anstehend und verdanke ich meinem ehemaligen Reisegefährten Herrn Dr. Moritz die Mittheilung, dass östlich von Selemîjeh der rothe Granit zu Tage trete, aus welchem die Säulen in dem Mittelfelde der grossen Colonnade in Palmyra bestehen. Eine nähere Prüfung der Handstücke dieses Gesteins wäre von hohem Interesse. Sollte sich die Uebereinstimmung desselben mit dem Material der Granitsäulen von Palmyra bestätigen, dann wäre eine ebenso einfache als unge-

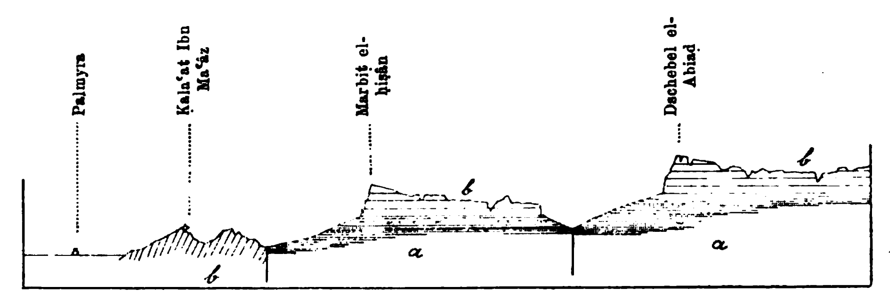


Fig. 15. Profil der Schaarung des Dschebel er-Rauwâk an dem Plateau des Dschebel esch-Schûmerîjeh bei Palmyra.
(a = Senonkreide, b = Wüstenkalkstein.)

zwungene Erklärung für die Provenienz der letzteren gefunden.[2]) Auch Eruptivbildungen jüngeren Alters scheinen an dem Aufbau des Gebirges theilzunehmen, wenigstens erblickte Dr. Moritz von der Burg in Selemîjeh aus weit im Osten eine Menge kegelförmiger Hügel, die er für Basaltkegel zu halten geneigt war.

---

1) „Unexplored Syria“, vol. II, p. 168.

2) Das Gestein, aus welchem die Säulen im Mittelfelde der grossen Colonnade in Palmyra bestehen, ist nach den freundlichen Mittheilungen des Herrn Dr. Max Schuster ein Biotit-Hornblende-Granit mit braunem Titanit. Aus der Umgebung von Selemîjeh stammt wahrscheinlich der rothe Porphyrit (Porfido rosso), der in der Akropolis von Baʻalbek vielfache Verwendung gefunden hat. Handstücke dieses rothen Porphyrits enthalten nach den Untersuchungen von Schuster Plagioklas, Biotit, Hornblende-Pseudomorphosen und Büschel von Manganepidot.

Die Transgression scheint im Dschebel esch-Schûmerîjeh erst mit der Senonkreide zu beginnen; wenigstens habe ich am Südfusse desselben nirgends ältere Bildungen gefunden. Der grösste Theil des Hochplateaus besteht aus dem eocänen Wüstenkalkstein, der wohl zum weitaus überwiegenden Theile in geschichteter, möglicherweise aber auch in Rifffacies vertreten sein dürfte.

Die bedeutendsten Erhebungen des Hochplateaus finden sich im Dschebel Bilâ's nahe der Schaarung des Dschebel Mezâr Moḥammed ibn 'Âli. Hier steht das Panorama der Ruinenstadt Palmyra im äussersten NO. abschliessend, wohl 35 *km* in gerader Linie entfernt der Dschebel es-Sotîḥ (جبل الستيح), circa 1000—1200 *m* hoch, im NW. des Dschebel Mezâr Moḥammed ibn 'Âli der Dschebel el-abiaḍ circa 900 *m*, endlich dem Dschebel Ḥajân gerade gegenüber der ungefähr 100 *m* niedrigere Marbiṭ el-ḥiṣân, der auf der Südseite in grotesken Steilwänden abstürzt und eine durch eine W.—O. streichende Verwerfung losgesprengte Vorstufe des Dschebel el-abiaḍ darstellt.

Weit einförmiger ist der westliche Abschnitt der Tafelmasse, der eigentliche Dschebel esch-Schûmerîjeh. Auch seine Höhe ist beträchtlich geringer und geht das ganze Plateau schliesslich in der Nähe von Ḥomṣ in ein schwer zu entwirrendes Hügelterrain über. Wie sich Dr. Moritz auf der Reise von Ḥomṣ nach Selemîjeh überzeugte, scheint dieser Theil des Gebirges sich kaum mehr als 200 *m* über das mittlere Niveau der vorliegenden Ebene zu erheben.

Das Hochplateau der Schûmerîjeh und des Dschebel Bil'âs ist wohl eines der trostlosesten und ödesten Gebirge Vorderasiens. Waddington ist bisher der einzige europäische Reisende geblieben, der jemals das Innere desselben betrat. Dagegen wird es von den Streifzügen der Beduinen in der Richtung von Palmyra nach Selemîjeh bisweilen durchzogen, eine überaus beschwerliche Route, da auf der ganzen Strecke nur ein einziger Brunnen, Mojet el-Ḳaṭṭâr, fünf Stunden nordwestlich von Palmyra sich finden soll. Auch Waddington[1]) scheint diese

[1]) Waddington: „Inscriptions grècques et latines de la Syrie", Nr. 2632. Ich verdanke dieses Citat einer freundlichen Mittheilung des Herrn Dr. Moritz in Berlin.

Localität besucht zu haben. Seine Bemerkung zu Inschrift Nr. 2632 „. . . (se trouve) dans une gorge du Djébel-Bélâs, à 12 heures de marche de Salamié, sur un bloc de pierres auprès de quelques fragments de grosses colonnes. Il y avait là probablement un corps de garde ou un refuge pour les voyageurs, avec un réservoir“ — stimmt mit den Angaben unserer palmyrenischen Führer über die Lage und Umgebung jenes Ortes überein.

Kaum minder unwirthlich ist die palmyrenische Wüste, die von dem Südfusse der Schûmerîjeh bis zu dem Ostrande des Antilibanon und dem Nordabfalle der palmyrenischen Ketten über einen Flächenraum von beiläufig 5400 □*km* in der Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks sich ausbreitet. Durch dieses ausgedehnte Wüstengebiet führte Kaiser Aurelian im Jahre 272 n. Chr. seine siegreiche Armee auf der circa 150 *km* langen directen Route von Ḥomṣ nach Palmyra. Seit der Entdeckung der Ruinen von Palmyra durch die englischen Kaufleute TIMOTHY LANOY und AARON GOODYEAR,[1]) welche im Juni 1678 dieselben von Aleppo aus erreichten, ist der Weg Kaiser Aurelians nur wenige Male von europäischen Reisenden begangen worden, von CASSAS[2]) im Jahre 1785, v. O. F. VON RICHTER im November 1815, von IRBY und MANGELS im Winter 1817, von ADOLPHE DE CARAMAN im Jahre 1837, ferner von WADDINGTON, Ingenieur ČERNIK, den Amerikanern WARD und STERETT und endlich von unserer Expedition im Mai 1885.

Von den älteren Reisen ist die kühne Tour O. F. v. RICHTER's,[3]) der dieselbe in Verkleidung und ohne Escorte ausführen musste, für die Wissenschaft leider ganz unfruchtbar geblieben, da uns nur unvollständige Bruchstücke seines Tagebuches vorliegen und ein ausführlicher Bericht von ihm niemals publicirt wurde. Doch nennt er

---

[1]) Extracts of Journals of the English merchants of the factory of Aleppo, TIMOTHY LANOY and AARON GOODYEAR to Palmyra. Philos. Transact. London, 1695, Nov. and Dec., Nr. 218, p. 125 etc. cit. nach RITTER: l. c. p. 1435 ff.

[2]) CASSAS: „Voyage pittoresque de la Syrie“, p. 24—137; vergl. RITTER: l. c. p. 1432.

[3]) O. F. v. RICHTER: „Wallfahrten im Morgenlande“. Berlin, 1822, p. 205 bis 227; vergl. RITTER: l. c. p. 1446.

bereits die Localitäten 'Aifîr und el-Forklus als Tränkeplätze zwischen Ḥomṣ und Abû 'l-Fanâris, sowie die Ortschaften Ferûseh, Sakera (eṣ-Ṣukkara) und Abadale (Abû Dâli) östlich von Ḥomṣ. Die Tour dauerte vom Abend des 15. bis zum Abend des 19. November 1885, an welchem Tudmur erreicht wurde.

So gut wie gar keine topographischen Details finden sich in dem Berichte von Irby und Mangels,[1]) welche auf der directen Route, stets genau nach Osten sich haltend, in fünf Tagen von Ḥomṣ aus die Ruinenstadt erreichten.

Adolphe de Caraman[2]) gelangte im December 1837 in sieben Marschtagen von Ḥomṣ nach Palmyra. Er kennt neben den Localitäten eṣ-Ṣukkara und 'Aifîr noch die Bezeichnungen Dschebel el-abiaḍ und Dschebel Schûmâri. Die Position von Palmyra bestimmte er ebenso wie Irby und Mangels als genau östlich von Ḥomṣ.

Ueber die Expeditionen des französischen Archäologen und Staatsmannes Mr. Waddington ist mir nur eine kurze Mittheilung von Wetzstein[3]) bekannt geworden. Derselben zufolge reiste Waddington gegen Ende des Jahres 1861 von Ḥamâh über Selemîjeh und durch den Dschebel Bil'âs nach Palmyra und gelangte von hier auf der directen Wüstenroute am Brunnen „Forkolos" vorüber in 30 Stunden zu Kameel von Tudmur nach Ḥomṣ.

Grössere Verbreitung hat der Bericht des Ingenieurs Černik durch die Publication des Herrn A. v. Schweiger-Lerchenfeld[4]) in Petermann's „Geographischen Mittheilungen" gefunden. Leider muss es auch für diesen Abschnitt seiner geodätischen Arbeiten als eine

---

[1]) Irby and Mangels: „Travels in Egypt, Syria etc.", London, 1823, p. 256 bis 276; vergl. Ritter: l. c. p. 1449.

[2]) A. de Caraman: „Voyage de Homs à Palmyre en 1837". Bull. de la Soc. de Géogr. Paris, 1840, p. 321—345.

[3]) E. Wetzstein: „Ueber die Reisen des französischen Archäologen Herrn W. Waddington in Syrien während der Jahre 1861 und 1862". Zeitschr. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, September 1862, p. 209—216.

[4]) A. v. Schweiger-Lerchenfeld: „Ingenieur Joseph Černik's technische Studienexpedition durch die Gebiete des Euphrat und Tigris etc.", Petermann's Geogr. Mitth., Ergänzungsheft Nr. 44 und 45, 1875.

Ausnahme hervorgehoben werden, wenn eine oder die andere Angabe dieses Beobachters wirklich Vertrauen verdient. Im Uebrigen erscheint die wahrhaft vernichtende Kritik, der H. Kiepert[1]) in seiner Recension der orographischen Karte der asiatischen Türkei des kaukasischen Kriegsdepartements in Tiflis die Aufnahmen Černik's unterzieht, leider nur allzu gerechtfertigt. „Vollständiger als je“ — schreibt Herr Kiepert, der, was die Kartographie des Orients anbelangt, unbedingt als Autorität allerersten Ranges gelten muss — „sind wir jetzt davon überzeugt, nachdem wir durch Theilnehmer an jener Campagne selbst darüber belehrt worden sind, dass die meisten dazu angeworbenen und nur flüchtig dressirten Gehilfen für die ihnen zugetheilte Aufgabe als durchaus unfähig sich erwiesen, wie Herr Černik selbst seiner allerdings eminenten und daher leicht den Unerfahrenen täuschenden Geschicklichkeit vertraute, dass er unterwegs Tage lang jede Beobachtung unterliess und die Lücken aus dem Gedächtnis oder der Phantasie ergänzte . . . Beruhten die sogenannten Eisenbahnprojecte von 1872—1873, wie Herrn von Schweiger-Lerchenfeld's Phrasen im Vorworte zu den in den Gotha'schen Mittheilungen publicirten Abschnitten voraussetzen lassen könnten, auf wirklichen Nivellements, von der Art, wie in Europa ähnliche Arbeiten gemacht werden, so gäben sie ja eine ausgezeichnete Grundlage für die positive Kenntnis des Bodenreliefs und könnten anderen von einzelnen Reisenden gemachten Beobachtungen zur controlirenden Anknüpfung dienen. Dass aber davon nicht die Rede sein kann, dass es sich einfach um Barometerablesungen handelt, für deren Berechnung wir keinerlei Garantie haben, beweisen schon die enormen bis zu 200 *m* für einen und denselben Punkt steigenden Differenzen selbst innerhalb einzelner von verschiedenen, sogenannten Ingenieuren recognoscirten Strecken.“

Seit Černik's Expedition im Jahre 1872 ist der directe Weg von Palmyra nach Ḥomṣ vor uns nur noch einmal von den Amerikanern

---

[1]) H. Kiepert: „Orographische Karte der asiatischen Türkei, zusammengestellt nach den neuesten Bestimmungen und lithographirt in der militär-topographischen Abtheilung des kaukasischen Kriegsdepartements, Tiflis, 1882“. Referat in den Verh. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, X, 1883, p. 63—70.

Ward und Sterett auf der Rückreise von Mesopotamien im März 1885 eingeschlagen worden. Eine eingehendere Schilderung meiner eigenen Beobachtungen auf dieser Route erscheint daher an dieser Stelle um so eher am Platze, als auch mein Reisegefährte Dr. Moritz[1]) bisher nur einige kurze Mittheilungen über dieselbe gelegentlich eines Vortrages in der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin verlautbart hat.

Am Abend des 6. Mai verliessen wir Palmyra und erreichten nach anderthalbstündigem Ritt den Brunnen Abû 'l-Fauâris, ungefähr 7 *km* westlich von Palmyra, am Ausgange des Gräberthales gegen die palmyrenische Wüste. Wir befanden uns hier gerade an der Spitze des Winkels, in welcher die Schaarung des Dschebel er-Rûwâk an die Plateaumasse des Dschebel Bil'âs sich vollzieht. Die Scenerie, obwohl in landschaftlicher Beziehung einförmig, war durch den Contrast der steil einfallenden Schichtglieder des Dschebel Ḥajân und Dschebel Mezâr Moḥammed Ibn 'Âli zu den flachgelagerten, in jähen Wänden abbrechenden Tafelbergen des Dschebel el-abiaḍ und Marbiṭ el-ḥiṣân von hohem Interesse. Wir nahmen hier die Wasservorräthe für den kommenden Tag ein, da wir erst in Wâdi et-Tîjâz, etwa 47 *km* von Abû 'l-Fauâris entfernt, darauf rechnen durften, einige Pfützen anzutreffen und campirten die Nacht hindurch neben dem Brunnen. Unsere Gesellschaft bestand ausser Herrn Dr. Moritz und mir aus dem Dragoman Franz Herrle aus Damascus, dessen Sohne Jûsuf, dem Schêch Fâris Kâsîm aus Ḳarietên und dessen Schwager, zwei Maulthiertreibern, zwei kurdischen Zaptiehs, die Ibrâhîm Pascha von Damascus mir als Escorte mitgegeben hatte, und einem Bauer aus Palmyra, der uns den Weg nach et-Tîjâz zeigen sollte.

Während der Nacht sank die Temperatur auf 11° Celsius, doch machte sich der Sturm nicht in so heftiger Weise fühlbar als die Tage zuvor in Palmyra, wo uns das Zelt unter dem Triumphbogen der grossen Colonnade fast entführt worden wäre. Am 7. Mai brachen wir um 5^h Morgens von Abû 'l-Fauâris (441 *m* Dr.) auf und hielten

---

[1]) B. Moritz: „Ueber seine Reisen in Syrien". Verh. der Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, XIII. Bd., 1886, Nr. 3, p. 163—177.

anfangs eine WSW.-, dann genau westliche Richtung ein. Unser Weg führte der alten römischen Heerstrasse entlang, deren Spuren sich in einzelnen Meilensteinen und Säulenresten zu erkennen gaben. Um 5^h 30′ ritten wir an einem römischen Grabmal vorüber, das einen niedrigen Hügelrücken am Rande der Ebene krönt. Die Stelle heisst el-Kerâsi (496 *m* Dr.) und eröffnet einen weiten Ausblick nach Westen bis zu dem Kamme des Antilibanon, an dessen Nordende die glockenförmige Pyramide der Ḥalîmet Ḳârâ wie ein Signalpunkt emporragt.

Acht Kilometer weiter gegen Westen, 11 *km* von Abû 'l-Fauâris entfernt, trafen wir auf die Ueberreste von drei römischen Altären mit griechischen und palmyrenischen Inschriften, und nachdem wir eine Strecke von weiteren 18 *km* zurückgelegt hatten, auf einen ganz verfallenen Chân, den Chân el-Liben (d. h. der Ziegelsteinchân),[1]) nach meinen Aneroidablesungen 691 *m* hoch gelegen. Černik giebt für diesen Punkt eine Meereshöhe von 400 *m* an, während er die Seehöhe von Abû 'l-Fauâris zu 430 *m* bestimmt. Es würde sonach das Terrain seinen Messungen zufolge auf der Strecke Abû 'l-Fauâris — Chân el-Liben um ungefähr 30 *m* fallen, während es in Wirklichkeit entschieden ansteigt, einer der handgreiflichsten Beweise für die Unverlässlichkeit der geodätischen Arbeiten jenes Reisenden.

Die palmyrenische Wüste besteht ausserhalb des Stadtgebietes von Palmyra grösstentheils aus Fragmenten von Wüstenkalkstein und Feuersteinknollen, untermischt mit einzelnen Gesteinsstücken eruptiven Ursprungs. Flugsand fehlt, soweit meine Erfahrung reicht, fast vollständig; ebensosehr mangelt aber auch der eigentliche Steppenboden. Es scheint vielmehr, als wäre aller Humus durch die Saigerung des Windes entfernt und speciell dadurch die Sterilität des Landes herbeigeführt worden. Ein künstliches Irrigationssystem wäre wahrscheinlich im Stande, dasselbe binnen kurzer Zeit culturfähig zu machen. Die wild wachsenden Getreidearten, die man auch gegenwärtig noch ent-

---

[1]) Socin's Schreibweise „Chân el-Leben" (d. h. der Milchchan) l. c. p. 547 ist dementsprechend zu berichtigen.

lang der ganzen Route nach Ḥomṣ vielfach antrifft, sprechen in der That dafür, dass einzelne Partien der Palmyrene wenigstens in früheren Zeiten angebaut waren.

Da die Regenperiode noch nicht lange verstrichen war, so erschien uns das Aussehen der Wüste minder trostlos, als es wohl in den späteren Monaten der Fall sein mag. Noch sprosste da und dort eine reiche Vegetation bunter Blumen hervor, die bald einen goldgelben, bald einen scharlachrothen oder tiefblauen Teppich bildeten. Die Farbenpracht eines solchen Blüthenteppichs ist es, auf welche sich die Worte des Propheten Jesaias beziehen: „Da erfüllt Wonne die Wüste und die Einöde, und sie blüht wie eine Lilie; sie sprosst und sprosst, und die Herrlichkeit des Libanon ist ihr verliehen, die Pracht des Karmel und der Auen von Saron." An anderen Stellen kleben Tausende der unscheinbaren Kalipflanzen — Abû Sabûn genannt — mit ihren rothen Blümchen am Boden. Sie werden namentlich in der Umgebung von Dschêrûd in grossen Mengen gesammelt und zur Bereitung der Potasche verwendet, die, wie schon Seetzen [1]) berichtet, den Bewohnern jener Gegenden einen nicht unwichtigen Handelsartikel liefert. Wieder an anderen Stellen endlich bekleidete dichtes Tarfa-Gestrüpp, dessen klebrige Blattstiele das Manna ausschwitzen, die Oberfläche. Auch die Thierwelt war durch zahlreiche Eidechsen, Schlangen und Springmäuse — jerbuʿa — vertreten. Namentlich die letzteren hatten den Boden durch ihre Gänge so arg zerwühlt, dass wir manchmal unsere ganze Aufmerksamkeit den Pferden zuwenden mussten, um dieselben vor dem Einbrechen in einen der unterirdischen Baue zu behüten. Ab und zu stiessen wir auch auf einen Trupp Ḳaṭa-Hühner, einer Vogelart aus der Familie der Tetraoniden von der Gestalt und Grösse der Rebhühner, die stets als eine willkommene Bereicherung der Küche der Gegenstand eifriger Nachstellung waren. Alle Thiere, die wir hier zu Gesicht bekamen, waren von rostgelber oder bräunlicher Farbe und aus der Entfernung nur schwer von dem

---

[1]) Seetzen: „Reise in den Orient", herausgegeben von Kruse, I. Th., p. 279, cit. nach Ritter: l. c. p. 1391.

Černik für den Niveauunterschied zwischen dem Schlosse und dem Ruinenfeld von Palmyra gefunden haben will, kann nur auf einer ganz willkürlichen Schätzung und sicherlich nicht auf der Grundlage exacter Messungen beruhen.

Von dem Schlossberge Ḳala'at ibn Ma'âz zieht ein steiler Sattel von Wüstenkalkstein, dessen Schichtbänke auf der Südseite des Gebirges deutlich entblösst sind, über den etwa 800 *m* hohen Dschebel Mezâr Moḥammed ibn 'Âli noch mehr als 50 *km* gegen ONO. in der Richtung gegen eṣ-Súchneh, wo er sich in dem Hügelgewirre dieses nur durch Bischoff's [1]) Reisen sehr oberflächlich bekannten Theiles der syrischen Wüste zu verlieren scheint. Er bildet den nördlichsten Ausläufer des Dschebel er-Rauwâk, der grössten unter den palmyrenischen Ketten, und endet hier an der Schaarung gegen die Tafelmasse des Dschebel Bil'âs, der bedeutendsten Erhebung des Hochplateaus der Schûmerîjeh.

E. Das Hochplateau der Schûmerîjeh und die palmyrenische Wüste.

Von der Ebene des Orontes unterhalb Ḥomṣ im Westen bis gegen die Oase eṣ-Ṣuchneh im Osten bildet in einer Längenerstreckung von mehr als 180 *km* ein breites Hochplateau von Senonkreide und Wüstenkalkstein die nördliche Grenze der palmyrenischen Wüste und der letzten Verzweigungen des Antilibanon. Dieses ausgedehnte Hochplateau, das in seinem westlichen Theile den Namen Dschebel esch-Schûmerîjeh, in seinem östlichen den Namen Dschebel Bil'âs führt, ist im Gegensatze zu den steil aufgerichteten Gebirgszügen der palmyrenischen Gebirge durch flache Lagerung aller Schichtglieder

---

[1]) Th. Bischoff: „Reise von Palmyra durch die Wüste nach Aleppo". Globus, XL, 1881, Nr. 23.

dem waren ungefähr 4000 Esel und einige hundert Pferde zu sehen, die jedoch mit Ausnahme weniger Stuten nicht der edelsten Rasse angehörten.

Die Brunnen von el-Forklus sind die einzigen auf der ganzen 120*km* langen Strecke von 'Aifîr bis Abû 'l-Fauâris, die auch im Sommer nicht austrocknen. So schlecht auch die Beschaffenheit ihres schlammigen, von Ungeziefer aller Art erfüllten Wassers sein mag, so sind sie doch aus diesem Grunde für die Bewohner der Wüste ein unschätzbares Kleinod. Vor Zeiten scheinen diese Brunnen eine reich cultivirte Oase bewässert zu haben; denn vielfach finden sich hier noch die Spuren ausgedehnter Ruinencomplexe und nicht weit von el-Forklus stiess Ingenieur Černik auf zwanzig mächtige Oelpressen aus Basaltplatten, während heute in dem ganzen Gebiete der Schûmerîjeh kein einziger Oelbaum mehr angetroffen wird.

Der Brunnen el-Forklus liegt schon nahe dem Rande der Wüste, und die ungefähr 20 *km* breite Zone, welche ihn noch von dem Culturgebiete trennt, zeigt bereits die Spuren eines allmäligen Ueberganges in das letztere. Diese Zone durchquerten wir auf der Route über 'Aifîr nach Abû Dâli am Vormittag des 9. Mai. War unsere Richtung von Palmyra bis hierher eine fast genau westliche gewesen, so änderte sich dieselbe von el-Forklus bis zu dem 15*km* entfernten Brunnen 'Aifîr in eine nordwestliche. Um 7^h 30', drei Stunden seit unserem Aufbruche von Duelîb, erreichten wir die letztere Localität, indem wir dabei die breite Bodenschwelle überschritten, durch welche der Dschebel Sûwân, der nördlichste Ausläufer des Antilibanon mit dem Massiv der Schûmerîjeh zusammenhängt. Ich habe die Seehöhe von el-Forklus zu 691 *m*, jene von 'Aifîr zu 687 *m* bestimmt. Černik giebt dem entgegen für den ersteren Punkt eine Meereshöhe von 530 *m*, für den letzteren eine solche von 500 *m* an. Es würde somit seinen Beobachtungen nach jene Bodenschwelle die Ebene von Ḥomṣ nur um etwa 70 *m* überragen, was ganz entschieden den thatsächlichen Verhältnissen widerstreitet. Die Niveaudifferenz beträgt nicht viel weniger als 200 *m*. Eine einfache Klinometervisur hätte Černik davon überzeugen können, dass der Sattel von Charâbet

et-tîn erheblich tiefer gelegen sei als ʿAifîr, dessen Horizontalebene die Beḳâʿa erst in der Nähe des Nebukadnezar-Denkmals Ḳamuʿat el-Hörmül schneidet.

Von ʿAifîr an wird die Richtung des Weges wieder eine westliche, später westsüdwestliche. Um 8^h 15ʹ erreichten wir Abû Dâli (654 *m* Dr.), das erste Dorf auf unserer Route, mit gutem Trinkwasser, $4^1/_2$ *km* von ʿAifîr entfernt. Nach weiteren $6^1/_2$ *km* folgte eṣ-Ṣukkara, eine grössere Ortschaft, die uns namentlich durch die eigenthümliche Bauart ihrer Häuser auffiel, indem dieselben sämmtlich in einer hohen, bienenkorbähnlichen Kuppel endeten. Schon vorher war Ḥomṣ mit seinem runden Castellhügel sichtbar geworden; bald darauf betraten wir die Ebene des Senkungsfeldes, die streckenweise mit Getreidefeldern angebaut war. Um 10^h 45ʹ passirten wir Seidal, noch beiläufig 7 *km* von der Hauptstadt des Districtes entfernt, und hielten endlich gegen Mittag unseren Einzug in die letztere selbst. Die Gesammtlänge des Weges von Palmyra nach Ḥomṣ, den wir in nicht ganz drei Tagen zurücklegten, lässt sich somit auf rund 150 *km* veranschlagen.

V. ABSCHNITT.

Die Leitlinien des Libanon-Systems

in ihren Beziehungen zu der Structur von Vorder-Asien und dem östlichen Mittelmeerbecken.

Die Jordanspalte eine Grabenversenkung. — Die Leitlinien des Libanon-Systems. — Virgation der Horste in Mittel-Syrien. — Structur des nördlichen Syrien. — Gegensatz zwischen Tafel- und Faltengebirge. — Tertiärablagerungen der Palmyrene. — Entstehung von Zwillingshorsten. — Die jüngsten Störungen.

Indem ich es unternehme, in dem nachfolgenden Abschnitte die Ergebnisse der in den Specialdarstellungen gewonnenen Gesichtspunkte für eine übersichtliche Betrachtung der orogenetischen Verhältnisse eines grösseren Theiles von Vorder-Asien zu verwerthen, bin ich an dem letzten und schwierigsten Theile meiner Aufgabe angelangt. Die Schwierigkeiten, die sich dabei ergeben, sind mehrfacher Art. Soweit das durch die ruhmwürdigen Anstrengungen älterer Forscher gesammelte Material es ermöglicht, hat Eduard Suess[1]) die Grundlinien der Structur von Vorder-Asien in so meisterhafter Weise gezeichnet, dass ich seinen Ausführungen in dieser Hinsicht nur wenig Neues hinzufügen kann. Andererseits aber ist auch heute noch die Kenntnis ausgedehnter Regionen des hier zu schildernden Gebietes eine so unvollständige, dass eine strenge Zurückhaltung in allen Schlussfolgerungen geboten erscheint. In nicht wenigen Fällen wird sich meine Darstellung auf den Hinweis auf jene Lücken in unseren Erfahrungen beschränken und eine entschiedene Stellungnahme vermeiden müssen.

Den Ausgangspunkt meiner Erörterung sollen jene trefflichen Arbeiten bilden, welche die am genauesten bekannten Partien des syrisch-arabischen Tafellandes, die Sinai-Halbinsel, das peträische Arabien und Palästina behandeln. An diese anknüpfend werde ich sodann versuchen, die Bedeutung der merkwürdigen Jordanspalte für den Bau des Libanon und Antilibanon auseinanderzusetzen und den Gegensatz der Structur des Libanon und des Taurus darzulegen. Endlich mag ein kurzer Rückblick auf die Beziehungen jener Gebirgssysteme

[1]) Eduard Suess: „Das Antlitz der Erde“, I. Bd., p. 475—495 und p. 635, 636.

zu der Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens diese Darstellung zum Abschlusse bringen.

Ein lineares, meridional verlaufendes Bruchsystem, das zu den grossartigsten auf der Erdoberfläche zählt, die Region der Jordanspalte, ist als ein für die Tektonik von Syrien maassgebender Charakterzug seit lange bekannt. Die Arbeiten von Oscar Fraas,[1]) Lartet,[2]) Milne [3]) und Hull[4]) haben uns über die Structur und das Verhältnis derselben zu dem Gebiete der erythräischen Störungslinien in umfassender Weise unterrichtet. Wenn wir auch hier freilich in Bezug auf manche Details noch vollständig im Unklaren sind, so bleibt doch die eine Thatsache mit Sicherheit aufrecht bestehen, dass eine zusammenhängende, N.—S. streichende Störung von der Spitze des ailantischen Busens bis zum Südfusse des Hermon das syrische Tafelland durchsetzt. Diese Störung prägt sich in der Verschiedenheit der Schichtfolge zu beiden Seiten derselben aus. Auf der Westseite treten im Allgemeinen jüngere Bildungen, auf der Ostseite dagegen die älteren Schichtglieder zu Tage.

Das Zusammentreffen der Jordanspalte mit dem System der erythräischen Störungslinien erfolgt im Golf von ʿAḳabah inmitten eines aus alten Massengesteinen, Granit, Syenit, Diorit und Porphyr gebildeten Plateaus, durch welches die Senkung von ʿAḳabah gleich einem Graben hindurchschneidet. Zwischen Ḳalaʿat el-ʿAḳabah und dem südlichen Ende des Todten Meeres verläuft der Hauptbruch knapp an dem Ostrande der Thalsenke des Wâdi el-ʿAḳabah und Wâdi el-ʿAraba, deren Wasserscheide sich nach den jüngsten geodätischen Aufnahmen des Majors Kitchener [5]) bei Ḳaṣr Schebîb in einer Höhe von 660 engli-

---

[1]) Fraas: „Aus dem Orient“, I. Th., p. 33, 40—73.

[2]) Lartet: „Exploration géologique de la mer Morte“, Paris, 1874 (?).

[3]) Milne: „Geological Notes on the Sinaitic penninsula and Northwestern Arabia“. Quart. Journ. Geol. Soc., 1875, XXXI, p. 1—28.

[4]) Hull: „Mount Seir, Sinai and Western Palestine“, London, 1885 und „Memoir on the physical geology and geography of Arabia Petraea, Palestine etc.“, London, 1886.

[5]) Hull: „Physical geology of Palestine etc.“, p. 136 (Map of the Wâdi el-ʿArabah).

schen Fuss über dem Meeresspiegel befindet. So weit nicht Flugsand, Alluvien oder ältere Bildungen lacustren Ursprungs den Boden der 'Araba bedecken, ist die Bruchlinie beinahe allenthalben durch die scharfe Grenze der älteren Gesteine im Osten gegen die jüngeren Schichtglieder im Westen markirt. Die lehrreichen Profile von Hull lassen dieses Verhältniss deutlich erkennen.

So stossen beispielsweise am Fusse des Dschebel esch-Schâfah die Kreidekalksteine in der Tiefe der Thalsenke unmittelbar an den Granit und die Porphyre des Tafellandes von Edom. So liegt am Ausgange des Wâdi Ṛarandel, südlich von Petra, ein Streifen von Nummulitenkalkstein am Rande des Porphyrs, der hier von einzelnen Schollen des carbonischen Wüstensandsteins überlagert wird. In ähnlicher Weise bricht die Kreide an der Wasserscheide von 'Araba jäh ab gegen die Porphyrklippen des Berges Hôr, auf dessen Gipfel in einer Höhe von 1328 *m* ebenfalls cretacische Schichten erscheinen, und das gleiche Verhältnis lässt sich bis an das südliche Ende des Todten Meeres hin verfolgen, wo an der westlichen Randkante des Kreideplateaus von Moab noch Porphyr und ältere Massengesteine unter den carbonischen Kalken und Wüstensandsteinen zu Tage treten.

Neben diesem Hauptbruche, der von Ḳala'at el-'Aḳabah bis zum Todten Meere hart an dem westlichen Rande des Tafellandes von Edom verläuft, macht sich eine Reihe untergeordneter Störungen innerhalb dieser Region der Jordanspalte geltend. Einzelne derselben sind der letzteren mehr oder weniger parallel, so die Verwerfungen am Ostrande des Dschebel en-Nûr im Wâdi Ithm, welche von Milne und Hull ausführlich beschrieben wurden und wahre Treppen der Absenkung gegen die Depression von 'Aḳabah zu bezeichnen scheinen.

Ausser diesen Störungen im Sinne der Jordanspalte sind mehrere Dislocationen durch Hull bekannt geworden, die in SSO.-Richtung von der Senke der 'Araba in das Plateau von Edom eindringen. Eine der grössten derselben begrenzt die Masse des Berges Hôr (Dschebel Hârûn) gegen Osten; eine zweite setzt am Ausgange des Wâdi Ṛarandel in die Porphyrmasse des Gebirges esch-Scherâh und lässt den Wüstensandstein in mehreren Staffeln über dem Porphyr hervortreten;

eine dritte endlich fällt mit dem Ausgang des Wâdi Ṭajibeh unweit der Wasserscheide zwischen der 'Araba und dem Rothen Meere zusammen.

Die Depression des Wâdi el-'Aḳabah scheint mindestens in ihrem südlichen Theile eine wahre Grabenversenkung darzustellen. Wie aus den Schilderungen von Bauermann [1]) hervorgeht, sind die Kreide- und Nummulitenkalksteine des Plateaus der Wüste et-Tîh von zahlreichen parallelen Brüchen im Sinne der erythräischen Störungen durchschnitten. Von dieser Stelle ostwärts aber ist das ganze Tafelland, so weit dies Hull's Untersuchungen klargelegt haben, aus horizontal gelagerten Schichtgliedern aufgebaut und, von localen Ausnahmen im Wâdi el-ḥamra abgesehen, von keinerlei stärkeren Dislocationen betroffen. Drei Tagereisen westlich von Ḳala'at el-'Aḳabah jedoch gelangt man mit einem Male in eine Zone von Staffelbrüchen, welche den östlichen Flügel des Plateaurandes senken, derart, dass der Boden der Depression von 'Aḳabah die am tiefsten niedergebrochene Stufe desselben bezeichnet. Soweit diese Mittheilungen eine verallgemeinernde Schlussfolgerung überhaupt zulassen, würde das Plateau von et-Tîh demnach als ein Horst aufzufassen sein, dessen Umgebung im Westen gegen den Golf von Suêz, im Osten an dem Rande des aus älteren krystallinischen Massengesteinen bestehenden Tafellandes von Arabia Petraea treppenförmig in die Tiefe sank.

Eine echte Grabenversenkung ist wohl auch das Untere Ṛôr mit den Becken des Tiberias-Sees und des Todten Meeres. Die sorgfältigen Untersuchungen von Lartet haben in Uebereinstimmung mit älteren Vermuthungen von L. v. Buch und Hitchcock [2]) diesen Theil der Jordanspalte als einen Bruch verbunden mit Senkung des westlichen Flügels dargestellt und Suess hat durch eine Combination dieses

---

[1]) H. Bauermann: „Note on a geological reconoissance, made in Arabia Petraea in the spring of 1868". Quart. Journ. Geol. Soc., XXV, 1869, p. 17—39.

[2]) Hitchcock: „Notes on the geology of several parts of Western Asia, founded chiefly on specimens and descriptions from American missionaries". Rep. of the meeting of the Assoc. of Amer. geologists, Boston, 1843, p. 369; bei Lartet: l. c. p. 15 und 255.

Ergebnisses mit den Beobachtungen von Fraas in Judäa die Thatsache erschlossen, dass jene merkwürdige Tiefenfurche einem einseitigen Graben entspreche.

Auch auf dieser Strecke liegen die älteren Schichtglieder auf der Ostseite des Hauptbruches. Porphyr, überlagert von Carbon und Kreide, ist nach den Angaben von Hull noch an dem westlichen Abfall des Plateaus von Kerak aufgeschlossen und die alten Massengesteine schneiden hier an einer NNO. gerichteten Dislocation ab, die im Süden der Halbinsel el-Lîsân in das Tafelland von Moab eintritt.

Während der ganze Landrücken des westlichen Palästina ausschliesslich aus den Kalken der mittleren und oberen Kreide mit einzelnen aufgesetzten Schollen von Nummuliten-Kalkstein besteht, wird an der Grenze des Ṛôr gegen das Transjordangebiet an zahlreichen Stellen noch das Liegende der Kreidekalke, der Sandstein des Cenoman sichtbar. Dieser Sandstein begleitet als ein schmaler Saum den ganzen Ostrand des Todten Meeres, erscheint wieder am Ausgange des Wâdi Kefrein und Wâdi Ḥesbân im Osten von Jericho an einer NNO. gerichteten Störung, im Wâdi Scha'îb bei Nimrîn und noch viel weiter nördlich in einem schmalen Streifen bei Abû 'Ubeida am Fusse des Dschebel 'Adschlûn. Ueber demselben folgen, soweit dies aus den überaus dürftigen Beobachtungen in diesen schwer zugänglichen Regionen erschlossen werden kann, in horizontaler Lagerung und, wie es scheint, ungestört die jüngeren Glieder der Kreideformation, stellenweise von Basaltmassen und Lavaströmen überdeckt, wie an der Ostseite des Todten Meeres, bei Rabbath-Ammon und an den Flanken des Dschebel 'Aṭṭârûs.

Ueber die Tektonik des Plateaurückens von Judäa gehen die Ansichten von Lartet und Fraas theilweise auseinander. Während der letztere eine flache Wölbung des Landes vom Todten Meere bis zur Küste bei Jâfa annimmt, glaubt Fraas, dass die Schichten auf dieser ganzen Strecke durchaus horizontal gelagert und die Abstufungen zum Mittelmeere sowohl als gegen das Ṛôr hin durch Verwerfungen bedingt seien. Hull scheint, soweit sich dies aus seinen Profilen erkennen lässt, geneigt, der Ansicht Lartet's den Vorzug zu

geben und eher an einen Abbruch des Plateaus gegen SO. mit einer steilen Flexur zu denken. Wie dem auch sein mag, die eine Thatsache wird man wohl als sichergestellt erachten dürfen, dass ältere Gesteine als die Kalke der mittleren Kreide in dem ganzen Tafellande von Judäa, Samaria und Galiläa nirgends sichtbar werden und dass man auf der Route von Jâfa über Jerusalem (760 *m*) bis zum Todten Meere (— 392 *m*) ungeachtet der bedeutenden Höhendifferenzen zwischen den einzelnen Punkten dieses Profils sich stets innerhalb des gleichen geologischen Niveaus bewegt. Ob die Absenkung zur Tiefe des Ṛôr in einer Flexur oder in mehreren Staffelbrüchen zu Stande kam, die Deutung des letzteren als ein einseitiger Graben bleibt nichtsdestoweniger in voller Geltung bestehen. Dass einer solchen Deutung in der That schon auf Grund des Oberflächenreliefs die grösste Wahrscheinlichkeit zukommt, dürfte aus der nachfolgenden Darstellung von Suess hervorgehen:

„Eine einfache Verwerfung kann an der Oberfläche eine Stufe erzeugen aber kein Thal; sie kann durch Erosion zu einem Thale ausgeweitet werden, aber dann wird das Thal eine bestimmte, der Richtung des Abflusses entsprechende Neigung besitzen und nie unter das Niveau des Meeres hinabreichen. Ein Thal, dessen Sohle 800 *m* unter das Meer hinabreicht, um südwärts bald wieder 230 *m* über dasselbe anzusteigen und dann wieder unter das Meer hinabzusinken, kann weder durch eine einzige Verwerfung, noch durch Verwerfung und Erosion erzeugt sein. Streifen müssen abgesunken sein an parallelen Brüchen, in grosser Länge und zu ungleicher Tiefe. So allein können breite Thalniederungen, wie Wâdi el-ʿAraba und Wâdi el-ʿAḳabah entstehen, und das ungleiche Maass des Absinkens im Graben kann durch Klemmung herbeigeführt werden.“ [1])

Auch die Küstenlinie des Plateaurückens von Palästina von Jâfa bis zum Vorgebirge des Karmel entspricht nach Fraas einer Dislocation. Gründe für die Wahrscheinlichkeit dieser Vermuthung werde ich später mitzutheilen Gelegenheit haben. Für jetzt sei blos die Thatsache

---

[1]) Eduard Suess: „Das Antlitz der Erde“, I. Bd., 2. Abth., p. 481.

erwähnt, dass der scharf nach Norden vorspringende Sporn des Karmel auf zwei Seiten von jungen Bruchlinien umgeben scheint, indem er gegen Osten durch den kesselförmigen Einbruch der Ebene von Jezreel begrenzt wird. Die Ebene von Jezreel bildet nach den Schilderungen von Oscar Fraas (l. c. p. 69) in jeder Beziehung ein Seitenstück zu der Ebene des Rieskessels im schwäbischen Jura. „Die Schichten des Kreidegebirges brechen ab und innerhalb desselben breitet sich unübersehbar die Ebene aus, deren rother, fetter Boden mit einzelnen Stücken schwarzen Basaltes sich augenblicklich als vulcanisches Product ankündigt. Wir haben in ihr dieselbe fruchtbare Fläche wie im Ries, aus der sich der basaltische Kleine Hermon als Mittelpunkt des alten Maars erhebt, wie dort der Wenneberg."

Unweit des Sees von Tiberias verschwinden die lichten Kreidekalksteine beinahe vollständig unter einer ausgedehnten Decke basaltischer Laven, welche die Höhen von Ṣafed im Westen, das Massiv des Dschôlân im Osten zusammensetzen. Vom Dschisr Benât Ja'ḳûb bis Tell Ḥûm am Nordende des Sees von Tiberias (— 191 *m*) ist der Untergrund der Jordanspalte durch die jüngeren Eruptivgesteine verhüllt, welche der Fluss auf dieser Strecke in einem engen Defilé durchbricht. Erst in dem Senkungsfelde des Baḥr el-Ḥûleh erscheint der Graben des Ṙôr wieder in seiner normalen Form als breite Thalsenke, deren südliches Ende das Bassin des Ḥûleh-Sees (+ 2 *m*) einnimmt.

Ich bin nunmehr an der Grenze der von mir untersuchten Gegenden angelangt und glaube ich die Structur der letzteren auf Grund der in den Detailschilderungen niedergelegten Beobachtungen wenigstens in ihren allgemeinen Umrissen mit Sicherheit feststellen zu können. Da zur Vermeidung überflüssiger Wiederholungen auf die bereits ausführlicher beschriebenen Einzelheiten nicht näher eingegangen werden soll, so mögen die Belege für die hier zu erörternden Thatsachen an den betreffenden Stellen nachgesehen werden.

Das Senkungsfeld des Baḥr el-Ḥûleh ist eine Grabenversenkung. Der Bau des Ḍahar el-Lîṭâni, dessen zerstückelte Scholle zwischen diesem nördlichsten Theile der Jordanspalte und der Beḳâ'a erhalten blieb, lässt keinen Zweifel darüber. Auch die Beḳâ'a ist ein echter

Graben zwischen treppenförmig gebrochenen Horsten. Es hat in der That den Anschein, als wären hier ausgedehnte Streifen der Erdrinde an parallelen Brüchen zur Tiefe gesunken. Für die Beḳâ'a insbesondere dürfte dies wohl als erwiesen anzusehen sein. Wo die Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni wahrscheinlich durch Klemmung festgehalten wurde, da liegen die feuersteinführenden Bänke des Senon und der eocäne Nummulitenkalkstein, die einst die ganze Höhe des Libanon bedeckten, tief unten in der Depression von Cölesyrien und sie kehren in den abgesunkenen Staffeln des Horstes bei Zaḥleh wieder.

Man wird sich der Uebereinstimmung dieser Verhältnisse mit den tektonischen Grundlinien einzelner Gegenden Mittel-Europas nicht leicht entschlagen können. Schon Oscar Fraas hat in einem analogen Falle das treffende Bild der mittelrheinischen Tiefebene zwischen Basel und Speier zum Vergleiche herangezogen. Wie zwischen den Schwarzwald und die Vogesen das Rheinthal, so schneidet durch die Horste des Libanon und Antilibanon der Graben von Cölesyrien. Wie aber die heutige Niveaudifferenz zwischen der Thalsohle bei Kehl oder Breisach und den Gipfeln des Schwarzwaldes und der Vogesen keineswegs das wahre Ausmaass der Bewegung darstellt, durch welche die Bildung der mittelrheinischen Tiefebene eingeleitet wurde, so giebt auch der Höhenunterschied von 1500 bis 2000 *m* zwischen der Beḳâ'a und den Culminationspunkten des Libanon und Antilibanon nicht das wahre Ausmaass der Senkung. Man muss sich vielmehr den ganzen Mantel jüngerer Ablagerungen, die heute von der Höhe des Gebirges durch die Denudation weggewaschen sind, auf den Kamm desselben fortgesetzt denken, um den wirklichen Betrag dieser Verticalverschiebung kennen zu lernen. Die gegenwärtige Höhendifferenz des Arz Libnân gegenüber der Beḳâ'a bei Râs Ba'albek beträgt etwas mehr als 2000 *m*. Wie viel von den Hippuritenkalken des Turon denudirt wurde, wissen wir nicht. Ebensowenig sind wir im Stande, die Mächtigkeit der jungen Alluvionen zu schätzen, welche den Untergrund der Thalsenke verhüllen. Den Betrag der Nummulitenkalke und des Senon, der durch die Denudation von dem Kamme des Libanon entfernt wurde, dürfen wir, wie bereits an einer anderen Stelle auseinandergesetzt wurde, auf

mindestens 300 *m* veranschlagen. Der wahre Betrag der Dislocation, um welchen dieser Theil der Beḳâ'a gegen den Horst des Libanon erniedrigt wurde, erscheint demnach mit 2400 *m* keinesfalls zu hoch gegriffen.

Die Grabenversenkung der Beḳâ'a ist im Westen und Osten von staffelförmig gebrochenen Horsten begleitet. Während es für den Plateaurücken von Judäa noch nicht endgiltig sichergestellt ist, ob derselbe als ein flaches, von Flexuren begrenztes Gewölbe oder als ein von parallelen Dislocationen betroffener Tafellandhorst anzusehen sei, steht dies für den Libanon und Antilibanon nunmehr ausser Zweifel. Im Libanon erfolgt der Abbruch des Horstes von einer axialen, dem Hauptkamme entsprechenden Zone aus nach Osten und Westen an einer Reihe paralleler Störungen, deren Streichen im südlichen Theile des Gebirges übereinstimmend mit demjenigen der Jordanspalte von Norden nach Süden, im nördlichen Abschnitt desselben hingegen im Sinne der Beḳâ'a von NNO. nach SSW. gerichtet ist.

Die Absenkung in Treppen ist am schärfsten ausgesprochen in dem südlichen Theile des Libanon. Gegen Norden zu verringert sich die Zahl der Einzeldislocationen gegen die phönicische Küste hin und erfolgt schliesslich im Arz Libnân der Abfall zur Tiefe des levantinischen Beckens in einer einzigen SW.—NO. verlaufenden Schichtbeugung von beträchtlicher Höhe.

Die Verwerfungen, an welchen der Horst des Libanon zur Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni und der Beḳâ'a abbricht, zeigen nicht mehr jenen strengen Parallelismus des Streichens wie die Staffelbrüche auf der phönicischen Seite des Gebirges. In der Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni macht sich bereits eine Virgation einzelner Störungslinien gegen NO. bemerkbar. Keilförmige Stücke werden dadurch aus derselben herausgeschnitten, die das spitzige Ende der Jordanspalte zukehren. Auch hier liegt der Hauptbruch am Ostrande des Grabens, gerade so wie im Ṛôr. Die Linie des Wâdi Ḥaṣbâni, an welcher Senonkreide im Westen und Arâja-Kalksteine im Osten zusammenstossen, bezeichnet seinen Verlauf und der Betrag der Dislocation darf an dieser Stelle auf mindestens 1600 *m* veranschlagt werden.

Diese Linie erfährt noch innerhalb der Scholle des Ḍahar el-Lîṭâni eine bemerkenswerthe Umbeugung aus der meridionalen Richtung der Jordanspalte in eine nordöstliche, welche dem Streichen der Beḳâ'a entspricht. Diese auffallende Aenderung des Streichens innerhalb des grossen Bruchsystems der Jordanspalte ist es, welche an dieser Stelle den unmittelbaren Zusammenhang mit dem Graben der Beḳâ'a aufhebt, indem hier, entweder durch Klemmung oder in Folge einer verminderten Intensität der tektonischen Bewegungen festgehalten, zwischen beiden die Brücke des Ḍahar el-Lîṭâni schwebt.

Die Zersplitterung des Bruchsystems der Jordanspalte in fächerförmig nach Osten auseinandertretende Dislocationen findet im Antilibanon einen noch weit entschiedeneren Ausdruck. Auch der Antilibanon ist ein echtes Horstgebirge und in jeder Beziehung der wahre Gegenflügel des Libanon. Auch in ihm sind Schollen von einem axialen Theile aus an Staffelverwerfungen zu dem Graben von Cölesyrien im Westen und dem Senkungsfelde von Damascus im Osten abgesunken, jedoch nicht an parallelen, sondern nach Osten zu divergirenden Störungslinien. Die Hermonlinie, die bei Medschdel esch-Schems den Aufbruch jurassischer Bildungen veranlasst, die Bruchlinien von el-Dschedeideh, Sörrâja und Chân Meithlûn, die ganze Reihe gewaltiger Verwerfungen, welche die Stufen von 'Asâl el-Ward, Ṣaidnâja, der Ḳalabât Mezzeh und die ausgedehnten Züge der palmyrenischen Gebirge gliedern, lassen den maassgebenden Einfluss dieser Virgation auf die Structur des Horstes erkennen.

So endet die Jordanspalte im engeren Sinne, jener grosse, durch die Einheitlichkeit seines meridionalen Streichens ausgezeichnete Graben, in einer Auflösung in zahlreiche, fächerförmig sich theilende Dislocationen, welche die Leitlinien des Antilibanon bilden.

Die ruthenähnliche Anordnung der grossen Flexuren in den Hochplateaus von Utah und Colorado, die Zersplitterung des Sevier-Bruches im Süden des Mount Nebo, von welcher Dutton [1]) eine so anschauliche

---

[1]) Dutton: „Report on the Geology of the High Plateaus of Utah". Washington, 1880, insbesondere p. 25—54.

Beschreibung entworfen hat, findet in den Grundzügen der Tektonik dieses Theiles von Mittel-Syrien ihr Abbild.

Ein ausgedehntes Lavafeld verhüllt den östlichen und südlichen Rand des Senkungsfeldes von Damascus. Gerade an der Innenseite jener Beugung der Jordanspalte nach NO. breitet sich eines der grössten Eruptivgebiete Vorder-Asiens aus, das die vulcanischen Massen des Dschôlân, Ḥaurân und der Tulûl eṣ-Ṣafâ umfasst. Diese basaltische Region bildet gegen Osten hin die Grenze des Libanon-Systems. Grosse Theile derselben sind selbst heute noch so gut wie unbekannt und hat es nach den jüngsten ausführlichen Darstellungen von Doughty[1]) beinahe den Anschein, als würde der Ḥaurân zusammen mit dem Dschôlân und dem östlichen Trachon nur das Nordende einer langgestreckten Zone basaltischer Ausbrüche darstellen, die quer durch ganz Arabien hindurchziehend, vielleicht ebenfalls einer meridional gerichteten Störungslinie im Sinne der Jordanspalte entspricht. Schon Jakût erwähnt in seinem geographischen Lexikon der Existenz von 28 getrennten Vulcangebieten, Ḥárrâh's genannt, die über die ganze Halbinsel verbreitet, bis Aden reichen sollen.[2]) Mit Ausnahme der dürftigen Mittheilungen von Blunt, Doughty, Ch. Huber und Ed. Glaser fehlen indessen nähere Angaben hierüber durchaus. Gleichwohl erscheint die Möglichkeit, dass selbst noch die gewaltigen Centra der eruptiven Thätigkeit zu beiden Seiten der Strasse von Bâb el-Mandeb in den Bereich dieser Zone fallen, keineswegs ausgeschlossen.

Im Norden endet das System des Antilibanon, dessen letzte Verzweigungen sich bis über Palmyra hinaus nach Osten fortsetzen, an der flach gelagerten Tafel des Dschebel Bil'âs und Dschebel esch-Schûmerîjeh, deren ödes Hochplateau in seinem südlichen Theile aus Senonkreide und Wüstenkalkstein sich aufbaut, während an der Nordseite desselben nach den Berichten von Drake[3]) und Moritz archaische Gesteine, Granit und Syenit hervortreten sollen. Der Hauptrücken

---

[1]) Doughty: „Travels in NW. Arabia and Nejd". Proc. R. Geogr. Soc., London, 1884, p. 365—399.

[2]) Wetzstein: „Mittheilungen über Ḥaurân und die Trachonen", l. c. p. 267.

[3]) Burton and Drake: „Unexplored Syria", vol. II, p. 168.

des Antilibanon scheint vor dem Plateau der Schûmerîjeh an Staffelverwerfungen einzubrechen und zieht zwischen beiden hindurch eine deutlich ausgeprägte Depression von Palmyra bis zur Mündung des Nahr el-Kebîr in die Bai von Dschûn 'Akkâr. Ueber die Lagerungsverhältnisse der palmyrenischen Wüste konnten positive Thatsachen nicht ermittelt werden, da der Untergrund derselben durch die weitgehende Bedeckung mit äolischen Bildungen der Beobachtung fast gänzlich entzogen bleibt. Wahrscheinlich sind jedoch auch hier mehrfache Tafelbrüche vorhanden, an welchen noch in einer verhältnismässig jungen Zeit tektonische Bewegungen stattgefunden haben dürften, wie dies aus dem Vorkommen mariner Ablagerungen des unteren Pliocän zwischen et-Tîjâz und el-Forklus in einer Höhe von mehr als 600 *m* vermuthet werden kann.

Wie der Antilibanon vor dem Plateau der Schûmerîjeh, so bricht der Libanon vor dem Dschebel el-'Anṣârîeh in die Tiefe. Staffelverwerfungen sind hier mit Sicherheit anzunehmen und fällt die Senke des Nahr el-Kebîr mit einem W.—O. streichenden Graben zusammen, der den Horst des Libanon von dem Gebirge der 'Anṣârîeh scheidet. Der Gesammtbetrag der Dislocation kann an dieser Stelle nicht weniger als 2500 *m* betragen, übersteigt jedoch in Wahrheit diese Ziffer vermuthlich um ein Bedeutendes, da ein mächtiger Stock vulcanischer Bildungen den wirklichen Untergrund des Grabens verhüllt.

Die mächtige Basaltmasse, welche den Libanon von dem gegenüberstehenden Dschebel el-'Anṣârîeh scheidet, erstreckt sich über den grössten Theil des Senkungsfeldes von Ḥomṣ und über dasselbe hinaus an beiden Seiten des Orontes entlang noch ein beträchtliches Stück nach Norden und Osten. Die Grenzen dieses Basaltgebietes sind sehr unsicher. Die einzigen einigermaassen verlässlichen Nachrichten hierüber verdanke ich Herrn Dr. Moritz, der auf seinen gefahrvollen Touren im Dschebel el-'Anṣârîeh und Dschebel el-'alâ jene Region an mehreren Stellen durchstreift hat. Nachstehend gebe ich den Bericht, den Herr Dr. Moritz mir zukommen zu lassen die Güte hatte, im Wortlaute wieder.

„Der Dschebel el-'Anṣârîeh besteht durchaus aus Kalkstein; das Basaltgebiet von Ḥomṣ erstreckt sich aber in denselben hinein und zwar noch über Bârîn hinaus nach Westen, vielleicht bis an den Fuss des von dort ungefähr anderthalb Stunden entfernten Hauptkammes. Das alte Raphaneia war ganz aus Basalt erbaut. Nördlich von Bârîn geht der Basalt nicht weit; Masjâd liegt schon ausserhalb seines Gebietes, dessen Grenze hier etwa eine halbe Stunde südlich von Masjâd läuft und, wie ich vermuthe, etwa nach NO. weitergeht, die Strasse Ḥomṣ—Ḥamâh nördlich von Restân überschreitet und sich in den östlichen Dschebel el-'alâ fortsetzt. Die Ostgrenze des Basaltgebietes von Ḥomṣ glaube ich folgendermassen fixiren zu können. Beduinen haben mir mehrfach erzählt, dass die Ruinen von Anderîn (Androna) aus „ḥádschar abiaḍ“ beständen; doch fragt es sich, wo Anderîn eigentlich liegt (Sachau's Angabe ist nach meinen Erkundigungen nicht richtig) und ob ḥádschar abiaḍ Marmor bedeutet oder nicht vielmehr Marienglas. Aus dem letzteren ist Reṣâfeh erbaut, nicht mehr aber Barbalissus, wo schon der Basalt beginnt. Dschubb el-mahdûm besteht aus Kalk, Dêr Ḥafîr aus Kalk und Basalt, Dschubb eṣ-ṣófâ aus Basalt; danach bestimmt sich die Grenze des Basaltgebietes. Vielleicht ist auch noch ein Theil des Dschebel Bilâ's vulcanischer Natur. Wenigstens sah ich von der Burg in Selemîjeh weit im Osten eine Menge kegelförmiger Hügel aus der Wüste emporragen, wahrscheinlich Basaltkuppen.“ [1])

Eine zweite Basaltregion von muthmaasslich bedeutender Ausdehnung breitet sich im Norden von Ḥámâh aus. Sachau [2]) hat dieselbe auf der Route von Ḳala'at el-Muḍîḳ nach Ma'arrat en-Na'mân durchkreuzt. Ob diese Basaltmasse den Verlauf der Jordanspalte bezeichnet, ist unbekannt, wie die Structur des ganzen Gebietes zwischen Ḥámâh und 'Aintâb. Manches spricht für die Annahme, dass die grosse Störung der Jordanspalte von Ḥámâh in fast meridionaler

---

[1]) Das Vorkommen von Eruptivbildungen in der Umgebung von Selemîjeh wird auch von Drake (l. c. p. 169 und 177) bestätigt.

[2]) Sachau: „Reise in Syrien und Mesopotamien“, p. 83.

Richtung etwa über Aleppo und dem Laufe des Kuwêk folgend gegen 'Aintâb nach Norden ziehe, doch fehlt bis heute eine ausreichende Bestätigung für eine derartige Conjectur.

Die Stadt Aleppo selbst steht nach den übereinstimmenden Berichten von Russegger, Ainsworth und Sachau auf horizontal liegenden Kalksteinen von wahrscheinlich cretacischem Alter. Im SO. erheben sich über denselben abermals ausgedehnte Basaltmassen in den Gebirgsgruppen des Dschebel el-Ḥaṣṣ, Dschebel el-'Âmîrî und Dschebel Schbêt, deren vulcanische Natur durch Sachau sichergestellt wurde.

Sehr wenig bekannt ist auch die Structur des Dschebel el-'Anṣârîeh. Gesteinsproben, die Herr Dr. Hartmann in dem südlichen Theile desselben gesammelt und mir freundlichst zur Verfügung gestellt hat, lassen mich vermuthen, dass der Hauptkamm dieses Gebirges aus eocänem Wüstenkalkstein bestehe und demnach die wahre Fortsetzung des Plateaus der Schûmerîjeh bezeichne. Mit dieser Annahme stimmt auch die Angabe von Russegger, dass bei Lâdiḳîjeh die weisse feuersteinführende Kreide allenthalben das Liegende der Kalkmassen des Dschebel el-'Anṣârîeh zu bilden scheine. Das Streichen des 'Anṣârîeh-Gebirges ist der Küste streng parallel von Norden nach Süden gerichtet. Wahrscheinlich sind Staffelbrüche im Westen gegen das Meer zu und im Osten zum Orontes vorhanden; doch lassen sich hierüber selbstverständlich nur unbestimmte Vermuthungen äussern. Als sicher ausgemacht darf dagegen die Zugehörigkeit des Dschebel el-'Anṣârîeh zu dem syrischen Tafellande betrachtet werden und erscheint die Möglichkeit einer Deutung desselben als ein Glied des taurischen Faltenbogens ausgeschlossen.

Nur wenig besser als über den südlichen Theil von Nord-Syrien sind wir über den Bau der nördlichen Abschnitte dieses Landes unterrichtet. Ausser den älteren Mittheilungen von Ainsworth[1]) und Russegger[2])

---

[1]) Ainsworth: „Researches in Assyria, Babylonia and Chaldaea", London, 1838.

[2]) Russegger: „Reisen in Europa, Asien, Afrika", I. Th., 1. Abth., p. 340 bis 469.

ist eine vor Kurzem erschienene Abhandlung von Post [1]) bis heute die einzige Quelle unserer Kenntnis der geologischen Beschaffenheit jener Region. Alle diese Berichte aber sind in einem solchen Falle, wo es sich zweifelsohne um tektonische Verhältnisse sehr complicirter Art handelt, viel zu dürftig, als dass es gegenwärtig bereits möglich wäre, einen selbst nur einigermaassen befriedigenden Ueberblick über die letzteren zu gewinnen.

Hinlänglich sichergestellt erscheint indessen die eine Thatsache, dass die Gebirgszüge des nördlichsten Syrien einem den Tafellandschaften Mittel-Syriens und Palästinas durchaus fremdartig gegenüberstehenden System angehören, indem sie die südlichsten Aussenketten des taurischen Faltenbogens bezeichnen, dessen Hauptkamm, wie Russegger, Kotschy und Tschihatscheff festgestellt haben, als Antitaurus und Bulghar-Dagh aus dem Hochlande von Siwas in WSW.- und SW.-Richtung gegen Adana zum Meere hinzieht.

Eine solche Vorlage des Taurus ist vor Allem die Amanus-Kette, die im Norden durch den Lauf des Ak-Su von dem gegenüberliegenden Aghir-Dagh und Kanlu-Dagh geschieden wird. Das centrale Massiv derselben bildet der Giaur-Dagh, dessen höchste Erhebung Ziâret-Dagh (7850 englische Fuss) aus schiefrigem Kalkstein besteht und zusammen mit den Kämmen des Banderes-Dagh und Durbin-Dagh ein wild zerrissenes, schwer zugängliches Felsengebirge darstellt. Der südliche Theil der Amanus-Kette trägt den Namen 'Alma-Dagh. Er ist beträchtlich niedriger als der Giaur-Dagh (5337 englische Fuss nach Ainsworth) und wird von dem tiefen Einschnitt des Passes von Beilan (1584 englische Fuss Ainsworth, 590 *m* Černik) durchbrochen, über welchen die Karawanenstrasse von Alexandrette nach Aleppo führt. Seine südwestliche Fortsetzung bildet der Dschebel el Aḥmar, auch Dschebel Mûṣa oder Ḳisil-Dagh genannt, der an dem Vorgebirge Râs el-Chanzîr nördlich von Ṣuedieh, dem alten Seleucia, endet. Der 'Alma-Dagh besteht nach Russegger und Post aus Kalkstein und Serpentin, der

---

[1]) G. E. Post: „The chains of Cassius and Amanus". Proc. R. Geogr. Soc., London, Febr. 1886, p. 94—98.

Dschebel Mûṣa vorwiegend „aus krystallinischen und massigen Gesteinen, aus Talk und Chloritschiefer, Quarzschiefer, Euphodit und Serpentin, Glimmerschiefer, Feldspath- und Augitgesteinen, zum Theil mit trachytischem Charakter, bedeckt von Kalksteinen der Kreidereihe und von tertiären Bildungen. Letztere treten besonders an seinem südwestlichen Ende, wo er als Dschebel Siman das Hügelland von Suedieh bildet, ausgezeichnet hervor und ziehen sich am Rande der Ebene bis zur Küste hin, den grössten Theil seines südlichen Gehänges bildend.“[1])

Der Glimmerschiefer bildet in der Kette des Amanus vorzugsweise die Centralmassen der ausgedehnten Gebirgskerne von Diallag und Serpentin, welche ihrerseits wieder von Kreide- und Tertiärschichten überlagert werden.[2]) Auch im Westen von ʻAintâb setzen krystallinische Gesteine den Untergrund des Gebirges zusammen. Ausserdem treten jedoch hier nach Ainsworth bei Kilis ausgedehnte Massen von Basalt zu Tage. Diese basaltischen Laven setzen sich durch das Thal des Afrîn und die dasselbe im Westen begrenzenden Berglandschaften bis gegen die Mündung des Kara-Su in den See von Antiochia fort.

Südlich vom Dschebel el-Aḥmar und durch das Thal des Orontes von demselben getrennt, erhebt sich der isolirte Zug des Cassius oder Dschebel ʻOkrâh (5341 englische Fuss Ainsworth 6400, Post). Er ist nach Russegger (l. c. p. 358) als eine Fortsetzung der Amanus-Kette zu betrachten, und auch seine geologische Beschaffenheit scheint für eine Zugehörigkeit desselben zu dem System des Taurus zu sprechen.

„Die grosse Euphoditformation, bestehend in Serpentin und Diallagen, nebst Hypersthen-Felsbildungen mancherlei Formen, welche die Grundlage der Felsablagerungen in den Gebirgen nördlich von Antiochia bilden, tritt auch am Cassius als herrschendes Grundgebilde auf; so unmittelbar bei Antiochia am Fusse des Festungsberges und in dessen Zug bis zu seiner östlichen Spitze. . . . Alle Berge, die östlich dieser

---

1) Russegger: l. c. p. 464.

2) In der Bezeichnung der Gesteine bin ich den Angaben Russegger's gefolgt, obschon dieselben dem gegenwärtigen Stande der Petrographie vielfach nicht mehr entsprechen dürften. So ist heute wohl kaum mehr zu entscheiden, welche Gesteine Russegger unter dem Begriffe „Euphoditformation“ verstanden habe.

Kette liegen bis zu dem Thale, das sich südlich von Antiochia erstreckt und das im Osten vom Dschebel Kosseir begrenzt wird, gehören zum Zuge des 'Okrâh und sind Theile desselben, folglich auch alle Berge, welche das Orontesthal von Suedieh bis Antiochia einschliessen.... Die Schichten streichen östlich des Dschebel 'Okrâh von NO. nach SW. und verflachen sich gegen NW. unter steilen Winkeln, die oft mehr als 50° betragen."[1])

Der Zusammenhang des Cassius mit dem System des Taurus wäre somit als sichergestellt zu betrachten, wenn nicht Russegger an einer anderen Stelle (l. c. p. 450) ausdrücklich betonen würde, dass der nördliche Theil des Dschebel 'Okrâh NW.—SO.-Streichen besitze und dadurch im Gegensatze zu dem System des Taurus eine Verbindung mit dem Gebirge der 'Anṣârîeh herzustellen scheine (p. 419). In welcher Weise dieser Widerspruch zu lösen sein dürfte, bin ich ausser Stande zu beurtheilen; doch möchte ich mich nach den übrigen vorliegenden Beobachtungsthatsachen eher der Annahme zuneigen, dass der Zug des Cassius in der That als die südlichste Vorlage des taurischen Faltenbogens aufzufassen sei. Zu dieser Annahme bestimmt mich noch der weitere gewichtige Umstand, dass jene beiden Gebirgsketten, welche die Insel Cypern durchziehen, wie schon Suess[2]) hervorhebt, die unmittelbare Fortsetzung des Amanus und Dschebel 'Okrâh zu bilden scheinen. Dass jene beiden bogenförmigen Gebirgsstücke jedoch, die gleich den Bergzügen am unteren Orontes aus Kreidekalken und Flysch mit Kernen von Gabbro, Grünsteinen und Serpentin bestehen, dem System des Taurus angehören, darüber kann nach den übereinstimmenden Berichten von Unger, Kotschy[3]) und Gaudry[4]) wohl kaum ein Zweifel obwalten. Das bogenförmige Streichen einer Reihe von Antiklinalen innerhalb der Flyschzone entlang der Südküste der

---

1) Russegger: l. c. p. 434, 435 und 446.

2) Suess: „Das Antlitz der Erde", I. Bd., p. 636 und 653, Anm. 43.

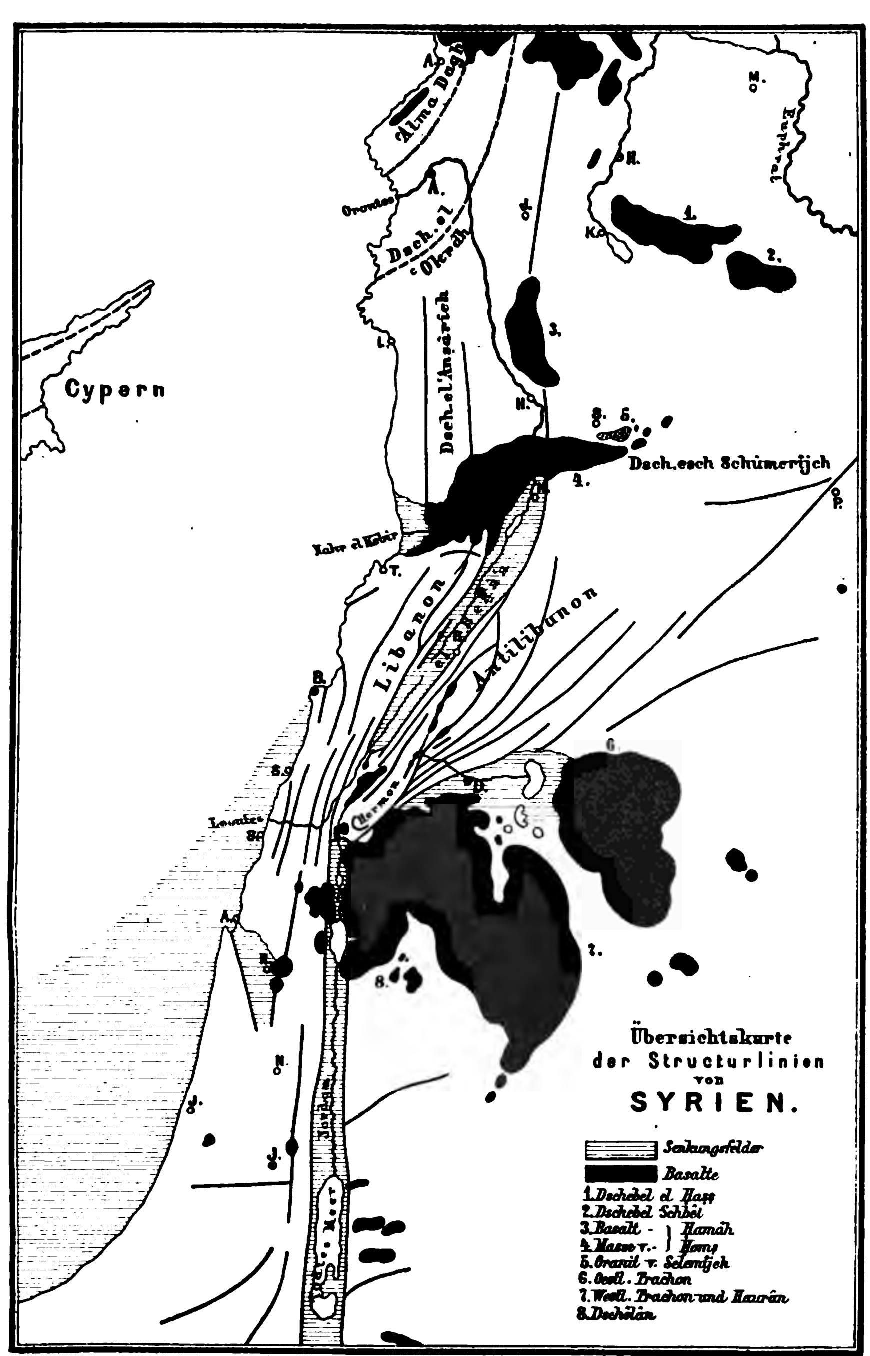
3) Unger und Kotschy: „Die Insel Cypern", Wien, 1865.

4) A. Gaudry: „Géologie de l'île de Chypre". Mém. Soc. Géol. 1859, IIe sér., VII, p. 149—314.

Insel kann ich meinen eigenen Beobachtungen auf der Route von Larnaka nach Limasol zufolge bestätigen.

Während wir daher allerdings mit einem ziemlich hohen Grade von Wahrscheinlichkeit vermuthen dürfen, dass der Zug des Dschebel 'Okrâh in der That aufzufassen sei als ein Stück des taurischen Faltenbogens, sind wir über die tektonische Stellung der Gebirge zwischen dem unteren Orontes und Aleppo vollständig im Unklaren. Noch hat kein Europäer den Lauf jenes Flusses vom Dschisr esch-Schurr bis zum Dschisr el-Ḥadîd abwärts verfolgt und ebensowenig sind bisher irgend welche Nachrichten über die Structur der umliegenden Landschaft bekannt geworden. Hier harrt noch ein wichtiges Problem in dem Gebirgsbau von Vorder-Asien seiner endgiltigen Lösung. Denn gerade innerhalb jener von dem Schleier des Geheimnisses umhüllten Zone dürfte eine Berührung zwischen zwei Regionen sich vollziehen, die durch einen schroffen Gegensatz ihrer Structur und Streichungsrichtung charakterisirt erscheinen, dem syrischen Tafellande mit dem Gebirgssystem des Libanon auf der einen und den Ketten des Taurus auf der anderen Seite.

Die Stelle, an welcher dieses für den Bau des nördlichen Syrien so bedeutungsvolle Ereignis stattfindet, ist uns vorläufig unbekannt; dagegen können wir allerdings mit voller Bestimmtheit auf das thatsächliche Vorhandensein eines solchen Gegensatzes zwischen jenen beiden Regionen hinweisen. Libanon und Antilibanon sind echte Tafelgebirge, gleich den analogen Plateaurücken des süddeutschen Stufenlandes oder den Hochplateaux von Utah und Colorado in den nordamerikanischen Cordilleren. Brüche und Flexuren, hervorgegangen aus der Zersplitterung eines grossen meridional gerichteten Dislocationssystems, sind für die Structur dieses Gebietes maassgebend. Dem gegenüber weist der Taurus mit seinen parallelen Vorlagen am unteren Orontes in allen seinen Merkmalen den Typus eines Faltengebirges auf, dessen gewaltiger, gegen Süden convexer Bogen der Senkung des östlichen Mittelmeerbeckens sich zuwendet, wie die Ketten des algerischen Atlas der Depressionslinie der Schotts oder der Aussenrand des Zagros dem persischen Meerbusen.



Verlag von Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

So spiegelt sich der Contrast zwischen den Alpen und ihrem Vorlande, den Karpathen und der podolischen Tafel, der betischen Cordillere und der spanischen Meseta, auch an dieser Stelle wieder. Auf der einen Seite gefaltete Ketten, erzeugt durch tangentiale Bewegungen der Erdrinde, auf der anderen Seite ein Gebiet, das durch eine in der Richtung des Erdradius wirkende Kraft in zahlreiche Schollen zertrümmert wurde, von denen einzelne theils in langen Streifen, theils an convergirenden Sprüngen gleich den Stücken der zerbrochenen Eistafel eines entwässerten Teiches zur Tiefe gegangen sind.

Das Gebirgssystem des Libanon wird beherrscht von Dislocationen, an welchen Bewegungen in dem äusseren Felsgerüste der Lithosphäre in der Richtung des Erdradius sich vollzogen haben. Es entsteht dabei die inhaltsschwere Frage, ob jene Bewegungen als vertical aufwärts oder vertical abwärts gerichtete Verschiebungen, als centripetal oder centrifugal aufzufassen seien, mit anderen Worten, ob die Horste des Libanon und Antilibanon gehoben oder ihre Umgebung gesenkt wurde. Die amerikanischen Forscher, deren ruhmwürdigen Bemühungen wir die Kenntnis der Hochplateaux von Utah und Colorado verdanken, glaubten wirkliche Hebungen der Horste annehmen zu müssen und White[1]) hat sich des anschaulichen Vergleiches der Erscheinung mit einem Bolzen bedient, der durch eine Blechtafel hindurchgetrieben wird. Dem gegenüber hat Eduard Suess[2]) sich mit voller Entschiedenheit gegen die Annahme jedweder vertical nach aufwärts gerichteten Bewegung ausgesprochen, soweit eine solche nicht aus Faltung hervorgegangen ist. Grosse Flächen sind seiner Ansicht nach an Brüchen und Flexuren unter dem Einfluss der Schwerkraft zur Tiefe gesunken, die Horste aber sind wie eingeklemmte Keile zwischen den zusammenbrechenden Schollen erhalten geblieben; „denn es ist nicht möglich, die Thatsache hinwegzuläugnen, dass durchaus keine Kraft bekannt ist, welche im Stande wäre, zahlreiche grosse und kleine Gebirgsstöcke einzeln und

---

[1]) C. A. White: „Report on the Geology of a portion of NW. Colorado“ in Hayden: Geol. Surv. Rep. 1876, p. 5—60.

[2]) Eduard Suess: „Das Antlitz der Erde“, I. Bd., p. 734—741.

zwischen glatten Flächen vertical emporzutragen und im Gegensatze zur Schwerkraft dauernd in dieser Stellung festzuhalten."

Wäre die Bildung von Horsten wie Libanon und Antilibanon, der Auffassung von Suess entsprechend, wirklich nur auf das ungleiche Maass des Absinkens der einzelnen Schollen eines in Senkung begriffenen Gebietes zurückzuführen, dann dürfte uns der Betrag der verschiedenen Dislocationen einen approximativen Maassstab für die Verminderung der Länge des Erdradius an jenen Stellen der Lithosphäre bieten. Thürmt man auf die Culminationspunkte des Arz Libnân die seither durch die Denudation entfernten Kreidebildungen der Hippuritenkalke und des Senon, dazu die Nummulitenkalksteine des Eocän, so würde sich auf solche Weise das ehemalige Niveau des alttertiären Oceans an dieser Stelle wiederherstellen lassen. Der Wasserspiegel desselben müsste demzufolge in einer Höhe von mindestens 3500 *m* über der heutigen Oberfläche des mittelländischen Meeres gestanden sein. So sehr auch diese Ziffern hinter den von Powell und Dutton für die Hochplateaux der nordamerikanischen Felsengebirge ermittelten Resultaten zurückbleiben, so ist doch diesen Schlussfolgerungen gegenüber die Thatsache befremdend genug, dass dasselbe eocäne Meer im Dschebel Mokattam und dem Gebirge zwischen Kairo und Suêz seine Absätze in einem Niveau zurückgelassen hat, das nur wenig oberhalb der heutigen Strandlinie des mittelländischen Meeres liegt.

Von Ueberlegungen ähnlicher Art ausgehend, hat De Lapparent [1]) die Entstehung der Horste durch die Annahme zu erklären versucht, dass zunächst eine Wölbung angespannt werde, die sodann an den am stärksten gespannten Stellen zerreisse. „Es ist wohl zu beachten, dass die meisten Senkungen, die wir kennen, aus der Zerberstung eines Gewölbes hervorgehen, d. h. dass ihrer Bildung zunächst eine Hebung vorangehe. Dies dürfte auch der Fall sein bei der Entstehung des Todten Meeres oder des Rheinthales, welches durch die Senkung des Schlusssteines eines Gewölbes hervorgebracht wurde, das die Massen der Vogesen und des Schwarzwaldes bildete."

---

[1]) A. de Lapparent: „Traité de géologie", 2e ed., 1885, p. 1442.

Es ist nicht zu leugnen, dass manche Züge in der Structur des Libanon und Antilibanon eine Erklärung im Sinne De Lapparent's nahe legen. Es konnte in den Detailschilderungen gezeigt werden, dass einzelne Abschnitte des Antilibanon in der That einen antiklinalen Bau besitzen. Ein Profil von Râs Ba'albek über die Ḥalîmet Ḳârâ nach Dêr 'Aṭîjeh lässt eine Wölbung von grosser Amplitude erkennen, deren Flügel in parallelen Zonen staffelförmig abgesunken sind. Der Grosse Hermon stellt sich als ein kuppelförmiges Gewölbe dar, dessen Schichten sich nach Westen, Süden und Osten neigen. Die palmyrenischen Ketten endlich sind zum grossen Theile einfache Antiklinalen und vielleicht die ersten rudimentären Aeusserungen einer tangentialen Bewegung der Erdkruste. Zum mindesten ist ein ausgesprochener Gegensatz zwischen denselben und dem horizontal liegenden Plateau des Dschebel Bil'âs und der Schûmerîjeh zu beobachten.

Der tief greifende Unterschied zwischen Tafel- und Kettengebirgen, wie er für so viele Theile der Erdoberfläche charakteristisch erscheint, bleibt nichtsdestoweniger in voller Geltung bestehen. Die Tafel bricht in der Regel in langen peripherischen und radialen Linien zusammen. Es kann jedoch geschehen, dass durch allseitige Stauchung Theile der Tafel als eine beulenförmige Wölbung oder ein langgestreckter Dom von grosser Amplitude sich aufthürmen und dann zusammenbrechen. So können Zwillingshorste entstehen, welche gleichwohl integrirende Bestandtheile der Tafel bilden. Ihre Entstehung darf nicht verwechselt werden mit den complicirten, lang hinstreichenden und so häufig überschlagenen Falten der Kettengebirge. Denn sie sind nicht aus einem einseitigen Schub, sondern aus einer allgemeinen Stauchung der Massen hervorgegangen. Zu der Annahme einer vertical aufwärts gerichteten Hebung liegt auch in diesem Falle keine Veranlassung vor.

Diese Erklärung gilt wohl nur für die sogenannten Zwillingshorste wie Vogesen und Schwarzwald oder Libanon und Antilibanon,

keineswegs jedoch für die querstreichenden Horste, wie den Thüringer Wald oder Euböa, bei welchen die Voraussetzung einer beulenförmigen Aufwölbung der Schichten nicht statthaft sein dürfte.

Ich werde an einer anderen Stelle noch Gelegenheit finden, auf diese Frage zurückzukommen und einer weiteren Thatsache zu erwähnen, welche mir ebenfalls auf die Zulässigkeit der Annahme De Lapparent's unter den obigen Modificationen für die Erklärung der Horstgebirge von Mittel-Syrien hinzuweisen scheint.

Jene Bewegungen, durch welche der Aussenrand des Taurus in Antiklinalen gelegt und das Tafelland von Mittel-Syrien in zahlreiche, ungleich absinkende Schollen zertrümmert wurde, haben bis in eine relativ junge Epoche angedauert und nahe Beziehungen derselben zu der jüngsten Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens ergeben sich in mehrfacher Richtung.

Unter den grossen Kettengebirgen der Erde ist eine nicht geringe Zahl, wie Suess gezeigt hat, durch den Unterschied der Structur ihrer convexen und concaven Seite, ihres Innen- und Aussenrandes charakterisirt. Der Aussenrand bezeichnet in der Regel eine Region der Ueberschiebung und die jüngsten Schichtglieder, welche an dem Aufbau des Gebirges theilnehmen, sind innerhalb derselben in Antiklinalen und Falten gelegt worden, der Innenrand dagegen ist ein junges Senkungsfeld, dessen Saum nicht selten von vulcanischen Gesteinen begleitet wird. Alpen, Karpathen und Apennin sind Beispiele dieser Kategorie von Kettengebirgen. Die lombardische Niederung, die ungarische Tiefebene und das tyrrhenische Meer stellen kesselförmige Einbrüche an der Innenseite derselben dar.

Das Verhältnis des Taurus zu dem östlichen Theile des Mittelmeerbeckens ist ein wesentlich anderes. Die Senkung des letzteren liegt nicht an dem Innenrande, sondern an der convexen Aussenseite des Gebirgsbogens und ihre Beziehungen zu den Faltenzügen desselben sind wahrscheinlich ähnlicher Art wie jene des algerischen Atlas zu der Region der Schotts oder des Zagros zum persischen Meerbusen oder der südamerikanischen Anden zum pacifischen Ocean. Ein grosser Theil des östlichen Mittelmeerbeckens aber ist älter als die

Falten des Taurus und die steil aufgerichteten miocänen Ablagerungen innerhalb einzelner derselben legen Zeugnis ab, dass es ein Stück des tertiären Meeresbodens war, das von jenen tangentialen Bewegungen ergriffen wurde.

Nach Tietze [1]) liegen in Lykien zwischen dem Susuz-Dagh und Ak-Dagh eingeklemmte Partien von marinem Miocän bei 4000 Fuss über dem Meeresspiegel. Zu ähnlicher Höhe wurden sie auch in Cilicien bei Boyalar (1318 *m*) nach Tschihatscheff [2]) emporgetragen. In noch höherem Niveau fanden sie Spratt und Forbes [3]) bei Armutli am südlichen Ende der Hochfläche von Armali, 2000 *m* über dem heutigen Spiegel des mittelländischen Meeres.

Fuchs [4]) hat auf Grund der Aufsammlungen von Tietze und Luschan bei Asar Alty und Saeret einen Theil jener Bildungen als muthmaassliche Aequivalente des Schlier und der zweiten Mediterranstufe bezeichnet. Dagegen enthalten nach seinen Untersuchungen die durch Tschihatscheff bekannt gewordenen miocänen Korallriffbildungen Ciliciens durchaus charakteristische Arten der ersten Mediterranstufe, „welche bisher noch niemals in den Grunder Schichten, geschweige denn in jüngeren Ablagerungen gefunden wurden“.

Die von Russegger bei Hudh am Ostabhange des Bulghar-Dagh in Karamanien gesammelten Fossilien tragen den Bestimmungen durch F. v. Hauer [5]) zufolge wieder den Charakter der zweiten Mediterranstufe in ausgeprägter Weise an sich. Da indessen nach den mitgetheilten Profilen diese Schichten die oberste Abtheilung der miocänen Ablagerungen von Hudh bilden, während die untere, bedeutend mächtigere Etage aus Sandsteinen und Conglomeraten mit *Ostrea longi-*

---

[1]) Tietze: „Beiträge zur Geologie von Lykien“. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1885, p. 366.

[2]) Tschihatscheff: „Asie Mineure“, IV, 3, p. 27—60.

[3]) Spratt and Forbes: „Travels in Lycia, Milyas and the Cibyratis“, 1847, II, p. 169—175.

[4]) Fuchs: „Miocän-Fossilien aus Lykien“. Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1885, p. 107—112.

[5]) F. v. Hauer in Haidinger's Berichten über Mittheilungen der Freunde der Naturwissenschaften, Wien, 1848, IV, p. 311, 312.

rostris besteht, welche in Cilicien an vielen Orten mit bezeichnenden Fossilien der ersten Mediterranstufe zusammen vorkommt, so schliesst Fuchs, wie ich glaube mit Recht, dass an jener Stelle möglicherweise auch das ältere Miocän vertreten sei.

Nach allen diesen Beobachtungen kann es wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass ein grosser Theil jener Bewegungen, durch welche die Bildung des taurischen Faltenbogens zum Abschluss gebracht wurde, mindestens durch die miocäne Epoche hindurch angedauert habe. Dagegen erscheint allerdings, wie Tietze bemerkt, mit dem Beginne der levantinischen Stufe die Bildung des Gebirges im grossen Ganzen vollendet, wenngleich auch während der Pliocänzeit untergeordnete Störungen noch stattgefunden haben mögen. Erst nachdem das Land in der Hauptsache, von den Küstenumrissen selbstverständlich abgesehen, seine heutige Gestalt erhalten hatte, konnten an einzelnen Orten jene Süsswasserablagerungen entstehen, an deren Untersuchung Spratt und Forbes ihre wichtigen Schlussfolgerungen über die pliocäne Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens geknüpft haben.

Auch in Cypern fallen nach Gaudry die grössten Störungen in dem Baue des Gebirges in den Abschluss der miocänen Epoche, deren Sedimente hier durch weisse Mergel und Gypse mit *Astraea Guettardi* und *Chenopus pes graculi* repräsentirt werden.

In den Vorlagen des Taurus am unteren Orontes hat Russegger bei Antiochia ausgebreitete Tertiärbildungen miocänen Alters nachgewiesen. Sie bestehen hier aus Grobkalken und gypsführenden Mergeln und finden sich, vielfach von Störungen betroffen, gleichfalls noch in bedeutenden Höhen, so nach Pruckner auf dem Kamme des Dschebel 'Okrâh. Die zahlreichen von Russegger gesammelten Fossilien sind leider einer sorgfältigen Bearbeitung bisher nicht unterzogen worden, die Fossilliste von Ainsworth [1]) aber ist für den Zweck einer genaueren

[1]) Ainsworth: l. c. p. 301. Diese Fossilien stammen aus dem obersten Horizont der Tertiärbildungen von Antiochia und gehören vielleicht einer jüngeren Epoche als dem Miocän an, dem jedoch jedenfalls der bei weitem wichtigste Antheil der Ablagerungen des Orontesthales zufällt. Bei Antiochia finden sich ausserdem

Altersbestimmung kaum zu verwerthen. Vor einigen Jahren wurde indessen, wie ich einer freundlichen Mittheilung des Herrn Custos TH. FUCHS entnehme, von Dr. LUSCHAN neuerdings eine grössere Petrefactensuite in der Umgebung von Antiochia gesammelt und dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinet in Wien übermittelt. Die Fossilien, unter welchen *Pecten latissimus* und *Pecten caralitanus* Menegh. vorherrschen, stammen aus einer dem Leithakalke des Wiener Beckens petrographisch sehr ähnlichen Bildung und spricht die Fauna nach der Ansicht des Herrn Dr. FUCHS für jüngeres Miocän.

Der miocänen Ablagerungen bei Tripolis wurde schon in dem ersten Abschnitte dieses Buches gedacht. Die Clypeastridenkalke des Berges Ṭarâbul (718 *m* Mansell) haben, wie dies an der bezeichneten Stelle ausführlich beschrieben wurde, an den Störungen des Gebirges Antheil genommen und ist sonach die Entstehung der bedeutendsten Dislocationen, von welchen jene Theile des Libanon betroffen wurden, keinesfalls in eine ältere Epoche als das obere Miocän zu verlegen. Voraussichtlich dürften die Tertiärbildungen des Dschebel Ṭarâbul als Aequivalente der ersten Mediterranstufe zu betrachten sein, doch scheinen mir die diesbezüglichen Mittheilungen von FRAAS nicht ausreichend, um eine derartige Vermuthung zur Gewissheit zu erheben.

In dem ganzen Gebiete der Jordanspalte im engeren Sinne, den Plateaurücken von Palästina und des Transjordanlandes, dem unteren Ṛôr, der ʿAraba und dem Gebirge Seir sind marine Schichten miocänen oder noch jüngeren Alters bisher nirgends nachgewiesen worden.

Um so auffälliger ist die Thatsache, dass mitten in der palmyrenischen Wüste auf der Ostseite des Libanon und Antilibanon eine

---

limnische Bildungen, welche auf einen ehemaligen grösseren Umfang des Sees von Antiochia schliessen lassen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass es sich hier um Ablagerungen der levantinischen Stufe handelt, die in Kleinasien und dem griechischen Archipel eine so weite Verbreitung besitzt. Diese limnischen Schichten reichen an den Ufern des Sees bis zu einer Höhe von 365 Fuss. Am Ausgange derselben gegen das Orontesthal sollen sich brakische Bildungen einschalten. Die Frage der Beziehungen zwischen diesen verschiedenen Gliedern der Tertiärformation ist eine ganz offene und sind neuere Untersuchungen in dieser Richtung sehr wünschenswerth.

Scholle von marinen Tertiärbildungen erscheint, deren Fauna den Charakter derjenigen des unteren Pliocän von Corfu trägt.

Die Art ihres Auftretens an dieser Stelle ist in mehrfacher Beziehung höchst merkwürdig.

Während die marinen Sedimente des unteren Pliocän zu beiden Seiten des Apennin und im Gebiete des jonischen Meeres grosse Verbreitung besitzen, sind sie im östlichen Mittelmeerbecken bisher nur an sehr wenigen Orten bekannt geworden. Sie bilden hier einen Saum entlang der Küste des heutigen Morea und dringen in einzelnen Buchten, den jetzigen Niederungen und Flussthälern folgend, auch in das Innere der Halbinsel ein. Einschwemmungen von Meeresconchylien in die levantinischen Schichten von Megara lassen ferner erkennen, dass ein schmaler Golf entlang der Ostküste von Lakonien und Argolis in den Meerbusen von Aegina eindrang. Ob die Congerienschichten von Kalamaki auf dem Isthmus von Korinth und die Cardienschichten von Livonates in Lokris gleichfalls Aequivalente des unteren Pliocän darstellen, erscheint nach Neumayr[1]) zweifelhaft. Gewiss ist jedoch, dass jener Meeresarm keine der kykladischen Inseln erreichte, da auf denselben allenthalben nur die vielfach in ansehlicher Mächtigkeit gegen das Meer hinausstreichenden limnischen Bildungen der levantinischen Stufe angetroffen werden. In gleicher Weise steht es fest, dass der weitaus grösste Theil von Mittelgriechenland während der älteren Pliocänzeit vom Meere frei blieb, wie dies durch das Auftreten von Paludinenschichten in dem oberen Horizont von Livonates, von Melanopsidenschichten auf Megara, bei Daphni, Eleusis und in Aetolien erwiesen wird.

Auch in das Gebiet des heutigen levantinischen Meeresbeckens erstreckte sich zur Zeit des unteren Pliocän ein langer, schmaler Golf, der südlich von Kreta und der kleinasiatischen Küste vorüberzog und dessen Sedimente auf Cypern constatirt sind. Das ganze Gebiet des

[1]) M. Neumayr: „Ueber den geologischen Bau der Insel Kos und über die Gliederung der jungtertiären Binnenablagerungen des Archipels". Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, 40. Bd., 1879, p. 213—312. Auf diese maassgebende Arbeit sei bezüglich aller näheren Details und Literaturangaben verwiesen.

nordägäischen Meeres bildete mit Kleinasien und der Balkanhalbinsel eine zusammenhängende Festlandsmasse, auf welcher die Binnenablagerungen der levantinischen Stufe in ausgedehnten Süsswasserseeen sich niederschlugen. Auch die tiefe submarine Depression zwischen Kreta und den Kykladen existirte nach den Untersuchungen von NEUMAYR während der jüngeren Tertiärzeit noch nicht und jener östliche Arm des älteren Pliocänmeeres zog an dem südlichen Ufer von Kreta vorbei, ohne die Insel zu berühren, deren Süsswasserbildungen steil gegen die Küste abbrechen.

In ähnlicher Weise muss dieser Golf im Süden einen ausgedehnten Landrücken bespült haben, der einem südägäischen Festlande angehörte, da das vollständige Fehlen aller marinen Sedimente der pliocänen Epoche in Nordafrika der Ansicht NEUMAYR's zufolge, kaum eine andere Deutung zulässt.

Dagegen sind auf Cypern durch GAUDRY [1]) an mehreren Stellen marine Bildungen pliocänen Alters nachgewiesen worden, von welchen die Kalke und Mergel von Platanisso, Ghilanemo und Caleburnu dem unteren, die Sande und Kalke von Nikosia, Pera, Bogasi, Pyla, Maurospilios und Larnaka dem oberen Pliocän angehören sollen. Es scheint sich sonach das Vorkommen von unterem Pliocän auf den District Carpas, die Nordostspitze der Insel, zu beschränken.

Während die bisherigen Beobachtungsthatsachen die Annahme nahelegten, dass das ältere Pliocänmeer mit seinem östlichen Ende nicht über Cypern hinausgegangen sei, erfahren jene Vorstellungen durch die Auffindung der marinen Tertiärbildungen zwischen et-Tîjâz und el-Forklus eine wesentliche Modificirung. Den Beobachtungen an jener Localität zufolge muss die Ausbreitung des Meeres gegen Osten um ein Erhebliches beträchtlicher gewesen sein. Ein schmaler Meerbusen, etwa jenem von Korinth vergleichbar, erstreckte sich durch die Lücke zwischen dem Libanon und dem Dschebel el-'Anṣârîeh in das Senkungsfeld von Ḥomṣ und noch über dieses hinaus bis in die pal-

[1]) GAUDRY: „Géologie de l'île de Chypre", l. c. p. 214 ff. Im Inneren der Insel ist das untere Pliocän durch Süsswasserbildungen der levantinischen Stufe vertreten.

myrenische Wüste. Allein weder in das Depressionsgebiet der Beḳâ'a, noch in die Region der Jordanspalte sind Dependenzen dieses pliocänen Golfes eingedrungen.

Ist das Auftreten mariner pliocäner Bildungen inmitten der palmyrenischen Wüste, 150 *km* von dem heutigen Ufer der Bai von Dschûn 'Akkâr entfernt, an und für sich eine überraschende Thatsache, so wird dieselbe noch auffallender durch den Umstand, dass jene Ablagerungen zwischen et-Tijâz und el-Forklus in einer Höhe von circa 650 *m* über dem heutigen Spiegel des mittelländischen Meeres liegen.

Allerdings trifft man im westlichen Mittelmeerbecken, an den Abhängen des calabrischen Apennin die marinen Schichten des unteren Pliocän in noch bedeutenderen Höhen. Hier greifen, wie Seguenza [1]) gezeigt hat, die Bryozoënkalke des „Zancléen" mit den hangenden jüngeren pliocänen Meeresbildungen über alle vorhergehenden Stufen, sowie über die Schichtköpfe älterer Sedimentgesteine hinweg und steigen auf dem Rücken des Aspromonte bis zu 1200 *m* Meereshöhe an. Allein hier liegt das Pliocän in einem gefalteten Kettengebirge und Suess, [2]) der die gleichen Ablagerungen an den Ufern des jonischen Meeres bei Gerace ebenfalls bis in beträchtliche Höhen hinauf verfolgte, neigt sich diesen Beobachtungen zufolge der Annahme zu, dass jene Schichten durch eine spätere Bewegung des Gebirges in ein solches Niveau emporgetragen worden seien.

Ob die Nulliporenkalke von Dulcigno dem unteren Pliocän oder einer älteren Epoche angehören, ist nach Tietze [3]) nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Die von Stur [4]) als miocän gedeuteten Nulliporen-

---

1) Seguenza: „La formazione terziaria nella provincia di Reggio". Atti Acad. Lincei, 1880, ser. 3, VI, p. 169, 175.

2) Suess: „Das Antlitz der Erde", I. Bd., p. 427; vergl. auch Fuchs in den Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, LXVI.

3) Tietze: „Geologische Uebersicht von Montenegro". Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, XXXIV, 1883, p. 66, 67 und 87.

4) Stur: „Tertiärpetrefacten der Insel Pelagosa in Dalmatien". Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1874, p. 391.

kalke von Pelagosa sind nach den Mittheilungen STACHE's[1]) als Aequivalente des oberen Pliocän von Tarent anzusehen. So treffen wir erst auf Corfu und Zante wieder zweifellose Bildungen unterpliocänen Alters und zwar, wie FUCHS[2]) gezeigt hat, ebenfalls in beträchtlicher Höhe bei stark gestörter Lagerung.

Eine grosse Verbreitung gewinnen, wie schon erwähnt, pliocäne Bildungen auf Morea. PUILLON DE BOBLAYE und VIRLET[3]) haben eine ausführliche Beschreibung derselben geliefert. Die pliocänen Schichten ziehen nach den Darstellungen jener Beobachter in einem schmalen Saume dem Golf von Korinth entlang am Fusse der Berge von Achaia bis zu einer Meereshöhe von 300 *m* am Abhange des Gebirges Voïdia. Sie setzen den Isthmus von Korinth zusammen, finden sich auf Aegina, Platia, Eleusa und der Halbinsel Methana, fehlen jedoch an der Küste von Argolis mit Ausnahme der nächsten Umgebung von Nauplia, wo ein schmaler Streifen im Niveau des heutigen Mittelmeeres liegt. Dagegen ist ihre Entwicklung in Lakonien eine sehr bedeutende und steigen sie hier an den Quellen des Eurotas in Folge jüngerer N.—S. verlaufender Störungen bis zu 500 *m* Höhe an. In Messenien bedeckt das Pliocän das Plateau zwischen Navarin und Coron, bildet an dem westlichen Abhang des Taygetos einen Streifen, der bei Andruvitza die Höhe von 500 *m* erreicht, und eine breite Zone entlang der Küste von Messenien, die nur auf eine kurze Strecke von dem Bergland Triphyliens unterbrochen, über einen grossen Theil von Elis und Pisatis sich ausdehnt.

Im grossen Ganzen bezeichnet ein den Umrissen der Küste folgender Gürtel, dessen oberer Rand sich selten mehr als 300 *m* über das heutige Niveau des Meeres erhebt, die Verbreitung des marinen Pliocän in Morea. Wo das jüngere Tertiär in grösserer Höhe erscheint,

---

[1]) STACHE: „Geologische Notizen über die Insel Pelagosa". Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1876, p. 123.

[2]) FUCHS: „Die Pliocänbildungen von Zante und Corfu". Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, LXXV, 1877, Märzheft.

[3]) P. DE BOBLAYE et VIRLET: „Expedition scientifique de Morée", t. II, 2e partie, Paris, 1833, p. 214 ff.

dürfte dies auf Rechnung postpliocäner Störungen zu setzen sein. Die von DE BOBLAYE und VIRLET mitgetheilten Fossillisten geben keinen Anhaltspunkt, ob neben dem unteren Pliocän auch noch die jüngeren Pliocänbildungen von Kos und Rhodus in den Tertiärablagerungen des Peloponnes vertreten seien. Doch ist diese Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen und muss daher vorläufig die Frage noch offen gelassen werden, ob es in der That die Schichten des älteren Pliocän sind, welche im Eurotasthale und bei Andruvitza zur Höhe von 500 *m* emporgetragen wurden.

Auch auf Cypern hat, wie GAUDRY berichtet, das untere Pliocän des Districtes Carpas beträchtliche Störungen erlitten. Das Uebergreifen der jüngeren Pliocänbildungen über den südlichen Theil der Insel und ihr Fehlen an der Nordseite derselben hat schon vor mehreren Jahren NEUMAYR zu der Vermuthung veranlasst, dass der nördliche Gebirgszug, die Fortsetzung der Amanus-Kette des syrischen Taurus, bereits vor Beginn der Ausbreitung des jüngeren Pliocänmeeres seine heutige Gestalt erhalten habe.

Wo immer wir im Gebiete des heutigen Mittelmeeres marine Ablagerungen des unteren Pliocän in bedeutenden Höhen antreffen, finden sich dieselben in gestörter Lagerung und in Gebirgstheilen, welche noch in postpliocäner Zeit Bewegungen ausgesetzt waren.

Eine ähnliche Erklärung erscheint für das Vorkommen des unteren Pliocän in der palmyrenischen Wüste nicht statthaft, sobald man den Standpunkt jener Auffassung in ihrer ganzen Strenge acceptirt, derzufolge nach aufwärts gerichtete Verticalbewegungen in Horstgebirgen vollständig ausgeschlossen werden. Das pliocäne Meer ist in Mittel-Syrien durch das Defilé des Nahr el-Kebîr in das Gebiet von Ḥomṣ eingedrungen und hat den Rücken des Dschebel Sûwân, die tektonische Fortsetzung des nördlichen Antilibanon, überstiegen. Der tiefste Punkt dieses Rückens aber erreicht bei el-Forklus noch immer eine Höhe von 691 *m*. Man würde unter der obigen Voraussetzung somit consequenter Weise zu der Annahme gelangen, dass der Spiegel des unterpliocänen Meeres wenigstens 700 *m* über dem gegenwärtigen Niveau des mittelländischen Meeres gestanden haben müsse. Diese

Ziffer repräsentirt aber beinahe den vierten Theil der Gesammthöhe des Libanon.

Ob die Annahme, dass der Spiegel des älteren Pliocänmeeres wirklich um 700 *m* höher lag als jener des heutigen Mittelmeeres, mit den übrigen Beobachtungsthatsachen an den Küsten des südöstlichen Europa in Einklang zu bringen sei, wage ich nicht zu entscheiden. Immerhin kann ich es nicht unterlassen, auf gewichtige Gründe hinzuweisen, welche gegen die Wahrscheinlichkeit einer solchen Annahme sprechen dürften.

Die Thatsache, dass weder in das Gebiet der Jordanspalte, noch in jenes der kleinasiatischen Küsten und des griechischen Archipels Theile dieses älteren Pliocänmeeres eingedrungen sind, könnte durch die Voraussetzung der Existenz eines pliocänen Landrückens erklärt werden, der jenen Meeresarm in einer Höhe von mindestens 700 *m* im Norden und Süden begrenzte und von den tiefer gelegenen Binnendistricten schied. Dass an dem westlichen Abhang des Libanon, wo miocäne Bildungen dem älteren Gebirge auflagern, nirgends Spuren einer pliocänen Meeresbedeckung sichtbar sind, dürfte vielleicht auf Rechnung der Denudation zu setzen sein. In gleicher Weise wäre das Fehlen derselben in den höheren Gebirgstheilen von Cypern zu deuten. Dagegen lassen sich die pliocänen Ablagerungen von Morea wohl nur sehr schwer in den Rahmen einer derartigen Erklärung einfügen. Die Höhe der alten Fluthmarken des tertiären Meeres, die nach de Boblaye's Schilderungen als ein förmlicher „Cordon litoral“ die Halbinsel umziehen, beträgt hier mit einer grossen Regelmässigkeit 200—300 *m*, und wo pliocäne Schichten in höherem Niveau sich finden, wie bei Andruvitza oder im Eurotasthale, sind dies locale Ausnahmen, die späteren Störungen des Gebirges zugeschrieben werden müssen. Ergeben aber die Untersuchungen im Peloponnes eine Ueberhöhung des heutigen Wasserspiegels im mittelländischen Meere während der Pliocänzeit um 300 *m*, so stimmt die Voraussetzung, dass das ältere Pliocänmeer an der Küste von Syrien 700 *m* über dem gegenwärtigen Meeresniveau gestanden sei, mit dieser Schlussfolgerung in keiner Weise überein.

Es scheinen mir daher gewichtige Gründe für die Annahme vorhanden, dass die pliocänen Bildungen der palmyrenischen Wüste sich nicht in ihrem ursprünglichen Niveau befinden, sondern erst durch spätere Bewegungen in ihre gegenwärtige Position gelangt seien.

Es stehen aber diese Schlussfolgerungen mit der von mir vertretenen Auffassung über die Bildung von Zwillingshorsten durchaus im Einklang. Dementsprechend möchte ich in der That die Entstehung des Libanon und Antilibanon in ihrer ersten Anlage auf die Anspannung einer oder mehrerer Wölbungen von grosser Amplitude durch allseitige Stauchung zurückführen, deren Kuppeln an fächerförmig sich theilenden Dislocationen in einzelne Schollen zertrümmert wurden, die der Schwerkraft folgend, in langen Streifen zu ungleicher Tiefe abgesunken sind. Gleichzeitig mag bei diesem Vorgang die Bildung eines mit vulcanischem Magma erfüllten Hohlraumes, einer „Macula“ im Sinne von Dutton, bewirkt worden sein, deren Laven zwischen den zusammenbrechenden Schollen an Sprüngen und Spalten zu Tage traten.

An welcher Stelle das ältere Pliocänmeer durch das syrische Küstengebirge in die Region der Palmyrene eingedrungen ist, wissen wir nicht. Nach dem heutigen Relief des Landes sollte man vermuthen, dass es durch das Defilé des Nahr el-Kebîr sich nach Osten hin ausgebreitet habe. Allein das pliocäne Relief von Syrien war muthmaasslich ein von dem gegenwärtigen sehr verschiedenes und lehrt uns gerade das Vorkommen mariner Pliocänbildungen in beträchtlicher Höhe, dass ein grosser Theil jener Bewegungen, durch welche das Gebirgssystem des Libanon seine heutige Gestalt erhielt, sich erst nach Ablauf der älteren Pliocänzeit vollzogen habe.

Schwieriger fällt es, nach den vorliegenden Erfahrungen das Alter der Jordanspalte genauer zu präcisiren und fehlt in dieser Hinsicht vorläufig noch eine sichere Grundlage, aus welcher diesbezügliche Ergebnisse abgeleitet werden könnten.

Fraas [1]) war im Jahre 1867 nach seinem ersten Aufenthalte im Orient der Ansicht, es sei „die ganze Jordanspalte mit der Versenkung

---

[1]) Fraas: „Aus dem Orient“, I. Th., p. 73.

des Todten Meeres älter als die Ablagerung des Tertiärs, das in der ganzen Gegend vom Libanon bis nach Egypten fehlt". Allein er selbst scheint später von dieser Auffassung zurückgekommen zu sein,[1]) da er in seinen Mittheilungen aus dem Jahre 1878 die Bildung der Meeresküste und der Jordanspalte und die Bildung des syrischen und transjordanischen Gebirges als ein geologisch gleichzeitiges Ereignis bezeichnet, das „in die Zeiten nach Ablagerung des Eocängebirges und der älteren Miocäne fällt, d. h. in die Zeit der jüngeren Miocäne".

Hält man dieser Auffassung die Darstellungen von Lartet und Hull gegenüber, so ergeben sich für die Bestimmung des Zeitpunktes der Entstehung der Jordanspalte die nachfolgenden Thatsachen.

Die jüngsten marinen Bildungen in Palästina und dem peträischen Arabien sind, von dem dünnen Saume der quartären Strandterassen abgesehen, Nummulitenkalke, die von den tieferen Kreidebildungen nur schwer getrennt werden können und wohl der eocänen Epoche angehören. Seit der Eocänzeit ist nach den übereinstimmenden Angaben von Lartet und Hull die Schwelle zwischen der ʻAraba und dem Wâdi el-ʻAḳabah ebensowenig als das Plateau von Judäa jemals wieder vom Meere überschritten worden. Allerdings bleibt bei der Verwerthung dieser Beobachtung die Fehlerquelle zu berücksichtigen, dass derartige jüngere Ablagerungen durch spätere Denudation entfernt worden sein könnten. In dieser Hinsicht glaube ich jedoch auf die Bemerkung Neumayr's verweisen zu dürfen, dass das vollständige Fehlen jüngerer mariner Bildungen in einem so weiten Gebiete nicht wohl auf solche Weise zu erklären sei, nachdem die leicht zerstörbaren Absätze des Todten Meeres allenthalben von der Denudation bewahrt blieben. Auch den Einwurf, dass derartige Ablagerungen der Aufmerksamkeit der bisherigen Beobachter entgangen sein könnten, halte ich nicht für beweiskräftig, da in Palästina sowohl als im peträischen Arabien ausgedehnte Territorien bereits wiederholt von namhaften Forschern begangen wurden. Die Möglichkeit einer zukünftigen Entdeckung derartiger Sedimente soll damit selbstverständlich keineswegs

---

[1]) Fraas: „Geologische Beobachtungen am Libanon", p. 2.

geläugnet werden. Die Wahrscheinlichkeit ist aber eine so geringe, dass man dieselbe meiner Ansicht nach kaum in ernste Erwägung wird ziehen dürfen.

Am Ausgange des Wâdi Ṛarandel in die Thalsenke der ʻAraba liegt nach Lartet[1]) eine Scholle von abgesunkenem Nummulitenkalkstein. Dies würde darauf hindeuten, dass die Bildung dieses Theiles der Jordanspalte keinesfalls in eine ältere Periode als das Eocän zurückreicht.

Es hat ferner Lartet gezeigt, dass das Todte Meer und ebenso auch das untere Ṛôr und der See von Tiberias von jungen Alluvionen umgürtet sind, die bis zu beträchtlicher Höhe (nach Lartet circa 100 *m*, nach Hull bis zu 700 englische Fuss) an den Abhängen zu beiden Seiten des Grabens emporsteigen. Es sind dies die „Dépôts de Lîsân". Für die Beurtheilung der Frage nach dem Alter der Existenz des Todten Meeres als geschlossener Binnensee erscheint namentlich die Thatsache von Bedeutung, dass Hull im Gegensatze zu der Auffassung von Lartet in Bezug auf das Alter der Salzformation des Dschebel Usdûm den Nachweis erbringen konnte, dass jene Bildung keineswegs der Kreide angehöre, sondern ebenfalls gleich den „Dépôts de Lîsân" einen Niederschlag der Dissociationsproducte des Todten Meeres aus einer Epoche darstelle, in welcher das Niveau des Sees um beiläufig 700 Fuss über dem heutigen Spiegel desselben gelegen war. Die Triftigkeit der Angabe von Hull, der den Dschebel Usdûm bestieg, während Lartet den Gipfel desselben nicht erreichte, scheint mir nach der überzeugenden Darstellung des ersteren Beobachters nicht zu bezweifeln.[2]) Mit diesem Nachweis aber fällt das gewichtigste Argument gegen die Annahme der Existenz des Todten Meeres als ein geschlossener Binnensee in vortertiärer Zeit.

Lartet hat ferner aus der Thatsache, dass in den „Dépôts de Lîsân" keine Spur von vulcanischen Gesteinen sich findet, den Schluss gezogen, dass der Einbruch des Todten Meeres und die ganze Serie der Alluvionen desselben älter sei als die Eruptionen der Basalte auf

---

[1]) Lartet: „Exploration géologique de la mer Morte", p. 161.

[2]) Hull: „Physical geology of Western Palestine etc.", p. 82 ff. und „Mount Seir", p. 184.

der Ostseite des Todten Meeres und im Dschôlân. Es sind jedoch, wie bereits in dem ersten Abschnitte dieses Buches auseinandergesetzt wurde, innerhalb jener Eruptionen zwei Phasen vulcanischer Thätigkeit zu unterscheiden. Von diesen scheint die zweite noch in geologisch sehr junge Perioden fortgedauert zu haben. Für die Altersbestimmung der ersten fehlt uns dagegen jeder Anhaltspunkt und wissen wir nur durch NOETLING's Beobachtungen im Dschôlân, dass daselbst die ältesten Laven noch das Senon überlagern.

Das Pliocänmeer ist nicht in die Jordanspalte eingedrungen. Es kann indessen diese Thatsache ebensowohl durch die Annahme eines Landrückens unweit der heutigen Küste von Galiläa als durch die Voraussetzung erklärt werden, dass die Jordanspalte jünger sei als die marinen Tertiärablagerungen in der palmyrenischen Wüste.

Wir müssen uns somit auf die Constatirung der Thatsache beschränken, dass die Entstehung des Grabens der Jordanspalte keinesfalls einer früheren Epoche als dem Eocän angehören kann. Den Zeitpunkt jenes Ereignisses näher zu präcisiren, lässt jedoch die Dürftigkeit des vorliegenden Materials an Beobachtungsthatsachen nicht zu.

Als den jüngsten Theil des östlichen Mittelmeerbeckens fasst NEUMAYR [1]) die Region im Norden von Pelusium auf. Die geologische Geschichte derselben steht aber mit derjenigen des Rothen Meeres in naher Beziehung und ich wage es nicht, in dieser durch eine Reihe zum Theile noch räthselhafter und unaufgeklärter Erscheinungen complicirten Frage ein Urtheil abzugeben. Da indessen, wie FRAAS, LARTET, NEUMAYR und SUESS übereinstimmend hervorheben, die ganze Küste von Palästina keine Spur von tertiären Mediterranbildungen trägt, so ist auch dieser Einbruch wohl in der That für sehr jung zu halten, „für wohl ebenso jung als die Eröffnung des Aegäischen und des Schwarzen Meeres“.

---

[1]) NEUMAYR: „Kos“, l. c. p. 273 ff. und „Zur Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens“, Virchow und Holtzendorff's Sammlung gemeinverst. wissensch. Vorträge, 1882, Heft 392.

Verlag von Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler in Wien
Rothenthurmstrasse 15.

